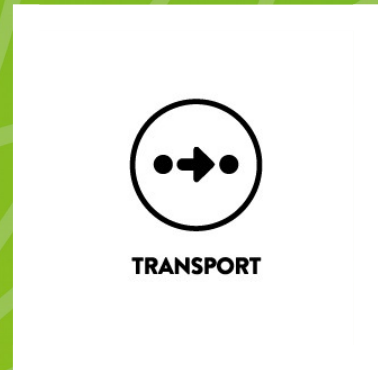


T

H



Analyse

É



M

A

Commissariat général au développement durable

Prime à la conversion des véhicules particuliers en 2018

Une évaluation socio-économique ex post

OCTOBRE 2019

sommaire

Prime à la conversion des véhicules particuliers

Une évaluation socio-économique ex post

7 – Messages clés

15 – Introduction

19 – Partie 1 – Description quantitative de la prime à la conversion en 2018

Les données transmises par l'Agence des Service de Paiement (ASP) contiennent plus de 250 000 dossiers. Le dispositif a quasi exclusivement profité aux personnes physiques et 4 véhicules sur 5 mis au rebut sont des véhicules diesel.

23 – Partie 2 – Résultats de l'étude socio-économique

Le bilan socio-économique de la prime à la conversion pour 2018 est globalement positif (65 M€) notamment du fait des gains en termes de pollution locale. En revanche, le bilan est négatif pour l'acquéreur mais devient positif avec la prime à la conversion.

39 – Partie 3 - Méthodologie

Deux bilans ont été réalisés : un bilan socio-économique tenant compte notamment des gains environnementaux et un bilan pour l'utilisateur tenant compte notamment des gains liés à l'usage du véhicule.

61 – Annexes

Document édité par :

Service de l'économie, de l'évaluation et de l'intégration du développement durable

L'étude présentée dans ce document, a été réalisée par le CGDD à partir de l'exploitation des données communiquées par l'Agence de Services et de Paiement (ASP).

contributeurs

ST

Stéphane Taszka
Adjoint au chef de bureau de
l'économie de la transition
énergétique

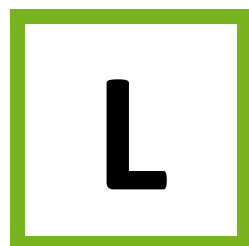
stephane.taszka@developpement-durable.gouv.fr

SD

Silvano Domergue
Chef du bureau de l'économie
de la transition énergétique

silvano.domergue@developpement-durable.gouv.fr

avant-propos



a prime à la conversion est une mesure permettant d'atteindre plusieurs objectifs de politique publique. En encourageant le renouvellement accéléré du parc de véhicules, elle a d'abord une visée environnementale. De vieux véhicules polluants sont remplacés par des récents plus respectueux de l'environnement. La pollution locale et les émissions de CO₂ sont réduites. Les vieux véhicules sont souvent détenus par des ménages modestes qui ont du mal à les remplacer. En ciblant ces ménages, la prime à la conversion gagne en efficacité environnementale et permet également de rétablir une forme d'équité. Elle permet en effet aux ménages modestes de s'équiper d'un véhicule récent et ainsi de réduire leurs coûts d'usage et d'être acteurs de la transition énergétique.

Cette étude analyse le dispositif de prime à la conversion sur l'année 2018, à partir de données exhaustives. Elle vise à décrire les conditions dans lesquelles la prime a été attribuée et à dresser un bilan socio-économique ex post du dispositif en 2018.

Thomas Lesueur

COMMISSAIRE GÉNÉRAL AU DÉVELOPPEMENT DURABLE

SOMMAIRE

| | |
|---|----|
| Avant-propos..... | 4 |
| Sommaire..... | 5 |
| Messages clés..... | 7 |
| Introduction..... | 15 |
| 1 Description quantitative des primes à la conversion en 2018..... | 19 |
| 2.Résultats de l'étude socio-économique..... | 23 |
| 2.1 Bilans globaux..... | 24 |
| 2.2 Bilan en fonction de la zone d'habitation..... | 27 |
| 2.3 Bilan en fonction de la nature des conversions..... | 28 |
| 2.4 Bilan selon le caractère imposable ou non de l'acquéreur :..... | 31 |
| 2.5 Focus sur le bilan environnemental..... | 33 |
| 2.6 Tests de sensibilité..... | 37 |
| 3. Méthodologie..... | 39 |
| 3.1 Principe de calcul des bilans socio-économique et pour l'utilisateur..... | 40 |
| 3.2 Données utilisées et calculs effectués..... | 50 |
| 4. Annexes..... | 61 |
| 4.1 Tableaux détaillés de statistique descriptive de la base de données..... | 62 |
| 4.2 Historique du dispositif..... | 67 |
| Index des tableaux et graphiques..... | 69 |

Sommaire

MESSAGES CLÉS

Les données exhaustives d'attribution des primes à la conversion (PAC) en 2018 ont permis d'établir un premier bilan socio-économique ex post de la mesure.

Cette étude fournit une évaluation ex post du dispositif de prime à la conversion (PAC) pour l'année 2018. Elle s'appuie sur les données fournies par l'Agence des services de paiement de l'Etat et contenant des informations sur les 253 000 bénéficiaires de la PAC, les véhicules mis au rebut, les véhicules achetés. Elle procède à des hypothèses simplificatrices, s'agissant d'une mesure dont les effets sont complexes à analyser et compte-tenu des informations limitées sur le profil individuel des acheteurs.

Le dispositif de prime à la conversion procure des avantages à l'utilisateur et à la collectivité du fait qu'il accélère le remplacement de vieux véhicules par des véhicules moins consommateurs, moins polluants et moins coûteux à entretenir. Le coût découle du surcoût à l'achat lié à l'opportunité d'anticiper le remplacement du véhicule et d'en choisir un plus performant que prévu.

La PAC a bénéficié à des ménages plutôt ruraux (vivant dans des communes de 1000 hab./km² en moyenne), non imposables dans 72 % des cas, et a permis de mettre au rebut des véhicules anciens (19 ans), diesel à 80 %, pour les remplacer par des véhicules récents moins polluants.

Les véhicules achetés ont un taux d'émissions unitaire moyen de 106 gCO₂/km, inférieur à celui de l'ensemble des véhicules neufs (112 gCO₂/km), sont essentiellement gazole (48%) et essence (47%) et pour 2% tout électrique. Environ deux tiers d'entre eux sont de norme EURO6 (la plus récente). Ils sont majoritairement achetés d'occasion (60% des cas). Le prix moyen d'acquisition est de 13 200 €, mais un écart de 2 200 € est observé selon que le ménage acquéreur est imposable ou non.

Méthode de l'analyse coûts bénéfiques

Deux bilans ont été dressés :

- un bilan socio-économique (hors toutes taxes) tenant compte : des bénéfices environnementaux (CO₂, particules fines, NOx), des gains sur les consommations de carburant, des gains en matière d'entretien, du surcoût du fait de l'anticipation de l'achat d'un nouveau véhicule ;
- un bilan pour l'utilisateur (toutes taxes comprises) tenant compte des gains sur les consommations de carburant et sur les coûts d'entretien, du surcoût lié à l'achat anticipé d'un nouveau véhicule.

Les données fournies par l'ASP ont permis de reconstituer, à partir d'hypothèses raisonnables, les caractéristiques du véhicule mis au rebut et de les comparer aux véhicules acquis, permettant ainsi de dresser les bilans.

La plupart des gains environnementaux sont perçus à court terme, sur la période correspondant à la durée d'anticipation de l'achat (supposée ici de 6 mois pour les ménages imposables, 2 ans pour les ménages non imposables ; soit 1,56 an en moyenne). Pendant cette période, au lieu de vieux véhicules polluants, des véhicules neufs ou récents circulent. Pour le CO₂ et le carburant toutefois, les bénéfices perdurent au-delà de cette période. Les véhicules achetés dans le cadre de la PAC sont supposés être de même motorisation mais plus performants que ceux qui auraient été achetés sans la PAC 6 mois ou 2 ans plus tard car ils sont soumis à un plafond d'émissions de CO₂. De plus, il existe un effet comportemental car avec la subvention, les ménages achètent un véhicule plus performant (les véhicules achetés ont un taux d'émissions unitaire moyen de 106,1 gCO₂/km). Ce gain de performance prévaut sur la durée de vie du véhicule.

Le coût lié à une année d'anticipation de l'achat du nouveau véhicule est égal au produit du prix d'achat du nouveau véhicule par le taux d'actualisation. Le taux d'actualisation est de 4,5% pour le bilan socio-économique. Pour le bilan pour l'utilisateur, on utilise un taux de 8% pour les ménages non imposables et 4,5% pour les ménages imposables. A ce coût d'anticipation est ajouté un surcoût d'achat lié au gain de performance du véhicule, supposé de 500€ HTT. Les véhicules sont supposés rouler 12 000 km par an.

Un bilan socio-économique globalement positif (65 M€) notamment du fait des gains en termes de pollution locale

Pour l'ensemble des 253 000 véhicules de la base de données, le bilan socio-économique, qui intègre le surcoût d'achat, est un gain net collectif de 65 M€. Le principal gain, de 220 M€, provient de la réduction de la pollution atmosphérique aux particules fines et oxydes d'azote (NOx). Les émissions de NOx et de particules fines sont réduites respectivement de 2 700 et 240 tonnes. Les gains en carburant sont de 75 M€. Les économies en matière d'entretien s'élèvent à 60 M€. Les gains en CO₂, estimés pour la combustion des carburants in situ et « amont » (production et distribution de carburant), s'élèvent à 440 000 tonnes (40% environ dans les 2 ans, et 60% sur les 14 ans qui suivent) et représentent 25 M€ pour une valeur de la tonne de CO₂ de 54€. L'ensemble de ces bénéfices (375M€) est supérieur aux surcoûts liés à l'achat anticipé (310 M€).

Ce bilan global cache des disparités au niveau des véhicules individuels : dans plus de deux tiers des cas, le bilan collectif est négatif ou nul. Il est positif dans plus de ¾ des cas dans les zones géographiques densément peuplées (> 1000 hab./km²), là où le coût social associé à la pollution atmosphérique est le plus élevé.

Messages clés

Il est positif en moyenne dans les conditions suivantes : lorsqu'un diesel (fortement émetteur de particules fines) est remplacé par une autre motorisation, ou lorsque le véhicule acquis est un véhicule électrique ou à faible émission de CO₂.

Enfin, le bilan environnemental est meilleur pour les ménages non imposables, en cohérence avec l'hypothèse selon laquelle la prime a un effet comportemental plus marqué et conduit ceux-ci à anticiper davantage leur achat (de 2 ans, contre 6 mois pour les ménages imposables). De ce fait, les bénéfices environnementaux sont plus importants car ils opèrent plus longtemps, bien que le coût d'anticipation de l'achat soit lui aussi plus important. En outre, les ménages non imposables mettent au rebut en très grande majorité des véhicules diesel.

Un bilan négatif pour l'acquéreur qui devient positif avec la prime à la conversion

Les principaux gains pour l'acquéreur sont les économies de carburant (155 M€) et la réduction des frais d'entretien (75 M€) du véhicule (les véhicules anciens ayant des coûts kilométriques environ deux fois supérieurs). En l'absence de PAC, le gain pour l'ensemble des acquéreurs (230 M€) ne couvrirait pas le coût d'anticipation de l'achat (535 M€), conduisant à un bilan net négatif (-305M€).

Ce bilan global cache des disparités, même si au niveau individuel il est négatif dans 92% des cas, en l'absence de PAC. En particulier, il est moins dégradé pour l'acquéreur lorsqu'il passe d'un véhicule essence à un diesel récent ou d'un véhicule thermique à un véhicule électrique.

Il semble donc que l'intervention publique soit justifiée, car les détenteurs de vieux véhicules n'ont pas, d'après ces analyses, un intérêt individuel suffisant pour les remplacer par des véhicules récents, alors même que cela procure un gain pour la collectivité. Si on prend en compte les primes à la conversion versées aux acquéreurs, le bilan devient positif dans la quasi-totalité des cas (aucun gain lié à la valorisation par l'acheteur de l'amélioration environnementale « per se » n'a été pris en compte, qui pourrait expliquer sa décision d'achat malgré un bilan apparemment faiblement négatif), avec un gain global de 140 M€.

Bilan socioéconomique (HTT) :

| CO ₂ (M€) | Nox (M€) | Particules fines (M€) | Carburant (M€) | Entretien (M€) | Coût d'anticipation et de performance accrue du véhicule (M€) | Gain socio-économique (M€) |
|----------------------|----------|-----------------------|----------------|----------------|---|----------------------------|
| 24 | 33 | 183 | 75 | 63 | -312 | 65 |

Bilan pour les usagers (TTC):

| Carburant (M€) | Entretien (M€) | Coût d'anticipation et de performance accrue du véhicule (M€) | Gain pour l'utilisateur hors prime (M€) | Gain pour l'utilisateur avec prime (M€) |
|----------------|----------------|---|---|---|
| 153 | 75 | -534 | -306 | 140 |

Remarques méthodologiques

Le bénéfice de la mesure est strictement proportionnel au kilométrage annuel effectué par le véhicule, supposé ici de 12 000 km. Ainsi, avec 10 000 km parcourus par an, le bilan socio-économique de la mesure serait globalement neutre. Au contraire, avec 16 000 km, le bilan serait positif de 190 M€.

L'hypothèse relative à la durée d'anticipation de l'achat du véhicule impacte directement le bénéfice notamment celui associé à la réduction de la pollution locale. Mais le coût d'anticipation varie également avec la durée d'anticipation. En outre, l'effet de « gain de performance » sur le véhicule acquis par rapport à une situation sans prime à la conversion joue quelle que soit la durée d'anticipation. Compte tenu des hypothèses prises, le résultat global est in fine influencé positivement par la durée d'anticipation, mais avec une sensibilité modérée. Il n'en demeure pas moins que cette première étude pourrait être améliorée ultérieurement par une meilleure connaissance de l'impact de la PAC sur le comportement des ménages : de quelle durée avancent-ils la date de renouvellement de leur véhicule ? à quel point le véhicule acheté est-il plus performant que celui qu'ils auraient acheté sans la PAC ?

FINDINGS

Comprehensive data on conversion premium (CP) allocated in 2018 provided an initial ex post socio-economic assessment of the measure.

This study provides an ex-post evaluation of the conversion premium (CP) allocated in 2018. It is based on data provided by the State Payment Services Agency containing information on 253 000 beneficiaries of the CP, scrapped vehicles and vehicles purchased. The evaluation relies on simplifying assumptions as it is a measure whose effects are complex to analyze and given the limited information on the profile of buyers.

The CP scheme provides benefits to users and society by accelerating the replacement of older vehicles by more efficient, less polluting and less expensive vehicles to maintain. The cost arises from the additional cost of purchase related to the opportunity to anticipate the replacement of a vehicle and choose a more efficient one than expected.

The CP benefited rather rural households (living in municipalities of 1000 inhabitants / sq. Km on average), income tax-free in 72% of cases, and allowed for the scrapping of old vehicles (19 years old), 80 % running on diesel, to replace them with newer and less polluting vehicles.

The vehicles purchased have an average unit emission rate of 106 gCO₂ / km, lower than all new vehicles (112 gCO₂ / km) purchased the same year, they are essentially diesel (48%) and gasoline (47%) and 2% are all electric. About two-thirds of them are of EURO6 standard (the most recent one). They are mostly purchased second-hand (60% of cases). The average purchase price is 13 200 €, but a difference of 2 200 € is observed depending on whether the acquiring household is taxable or not.

Benefit cost analysis method

Two assessments have been drawn up:

- a socioeconomic assessment (excluding all taxes) taking into account environmental benefits (CO₂, fine particles, NO_x), gains on fuel consumption, gains in maintenance costs, extra cost due to the anticipation of the purchase of a new vehicle;
- an assessment for the user (including all taxes) taking into account the gains on fuel consumption and maintenance costs, and the additional cost of purchasing a new vehicle in advance.

The data provided by the ASP has made it possible to reconstruct the characteristics of the scrapped vehicle based on reasonable assumptions and to compare them with the vehicles acquired, thus making it possible to draw up the balance sheets.

Most of the environmental gains are perceived in the short term, over the period corresponding to the anticipated duration of the purchase (assumed here of 6 months for taxable households, 2 years for non-taxable households or 1.56 years in average). During this period, instead of old polluting vehicles, new or recent vehicles are running. For CO₂ and fuel, however, profits continue beyond this period. The vehicles purchased under the CP are supposed to be of the same engine but more efficient than those that would have been purchased without the CAP 6 months or 2 years later. This performance gain prevails over the life of the vehicle.

The cost related to a year of anticipation of the purchase of a new vehicle is equal to the product of the purchase price of the new vehicle by the discount rate. The discount rate used for the socioeconomic assessment is 4.5%. For the assessment for the user, a rate of 8% is used for non-taxable households and 4,5% for taxable households. To this anticipation cost is added an additional purchase cost related to the performance gain of the vehicle, assumed to be of 500 € HTT. The vehicles are furthermore assumed to drive 12 000 km per year.

An overall positive socioeconomic assessment (65 M€), especially due to the gains in terms of local pollution

For all 253 000 vehicles in the database, the socioeconomic assessment, which includes the additional purchase cost, concludes in an overall net gain of 65 million €. The main gain, 220 million €, arises from the reduction of air pollution for fine particles and oxides of nitrogen (NO_x). The emissions of NO_x and fine particles are reduced respectively by 2 700 and 240 tons. The fuel savings are worth 75 M€. Savings in maintenance costs amount to 60 million €. CO₂ gains, estimated for fuel combustion in situ and "upstream" (fuel production and distribution), mount up to 440 000 tons (approximately 40% within 2 years, and 60% over 14 years thereafter) and represent 25 M € with a carbon price of CO₂ of 54 €/ton. All of these benefits (375M €) are higher than the additional costs related to the anticipated purchase (310 M €).

This overall assessment hides disparities at the vehicle level: in more than two thirds of cases, the overall assessment is negative or zero. It is positive in more than ¾ cases in densely populated geographic areas (> 1000 inhab./km²), where the social cost associated with air pollution is the highest.

Messages clés

The assessment is positive on average under the following conditions: when a diesel (strongly emitting fine particles) is replaced by another engine, or when the vehicle acquired is an electric vehicle or a vehicle with low CO₂ emission.

Finally, the environmental balance is better for non-taxable households, consistent with the assumption that the premium has a strong behavioral effect and leads them to further foresee their purchase (2 years, against 6 months for taxable households). As a result, the environmental benefits are greater because they run longer, although the cost of anticipating the purchase is also greater. In addition, non-taxable households mostly scrap diesel vehicles.

A negative balance sheet for the buyer that becomes positive with the conversion premium

The main gains for the purchaser are due to fuel savings (155 M €) and the reduction of the maintenance costs (75 M €) of the vehicle (old vehicles exhibits mileage costs approximately twice as high). In the absence of a CP, the gain for all acquirers (€ 230 million) would not cover the cost of anticipating the purchase (€ 535 million), leading to a negative net balance sheet (- € 305 million).

This overall assessment hides disparities, even if at the individual level it is negative in 92% of cases, in the absence of a CP. In particular, it is less degraded for the purchaser when it moves from a gasoline vehicle to a recent diesel or from a heat engine to an electric vehicle.

It therefore seems that public intervention is justified, because the owners of old vehicles do not have, according to these analyzes, sufficient individual incentives to replace them by recent vehicles, even though it brings a gain for society as a whole. If we take into account the conversion premiums paid to the buyers, the balance sheet becomes positive in almost all cases (no gain related to the buyer's valuation of the environmental improvement "per se" was taken in account, which could explain his decision to purchase despite a seemingly small negative balance sheet), with an overall net gain of 140 million €.

Socioeconomic assessment (excluding taxes)

| CO ₂ (€) | Nox (M€) | Fine particles | Fuel (M€) | Maintenance (M€) | Cost of anticipation and increased performance of the vehicle (M€) | Socioeconomic gain(M€) |
|---------------------|----------|----------------|-----------|------------------|--|-------------------------|
| 24 | 33 | 183 | 75 | 63 | -312 | 65 |

Assessment for the user

| Fuel (M€) | Maintenance (M€) | Cost of anticipation and increased performance of the vehicle (M€) | Gain for the user (without CP)(M€) | Gain for the user with CP (M€) |
|-----------|------------------|--|------------------------------------|--------------------------------|
| 153 | 75 | -534 | -306 | 140 |

Methodological observations

The benefit of the environmental measure is strictly proportional to the annual mileage made by the vehicle, assumed here of 12 000 km. Thus, with 10,000 km traveled per year, the socioeconomic balance of the measure would be globally neutral. On the contrary, with 16,000 km, the balance sheet would be positive and mount up to 190 million €.

The hypothesis relating to the duration of anticipation of the purchase of vehicles has a direct impact on benefits, particularly those associated with the reduction of local pollution. But the cost of anticipation also varies with the duration of anticipation. In addition, the effect of "performance gain" on the acquired vehicle compared to a situation without a conversion bonus has an impact regardless of the duration of anticipation. Given the assumptions made, the overall result is ultimately influenced positively by the duration of anticipation, but with a moderate sensitivity. Nevertheless, this first study could be further improved by a better knowledge of the impact of the CP on the behavior of households: how long do they foresee the renewal of their vehicle? How better is the vehicle purchased compared to the one they would have purchased without the CP ?

Introduction

La prime à la conversion : historique et portée du dispositif

La prime à la conversion (PAC) est une mesure incitant les ménages et les entreprises à renouveler leurs anciens véhicules polluants. Depuis avril 2015, le dispositif a évolué en conciliant deux objectifs : diminuer les émissions de polluants du parc en permettant aux ménages les plus modestes de renouveler leur équipement.



INTRODUCTION

La prime à la conversion (PAC) est une mesure incitant les ménages et les entreprises (toute personne morale justifiant d'un établissement en France et toute administration de l'État qui acquiert ou prend en location, dans le cadre d'un contrat d'une durée supérieure ou égale à deux ans) à renouveler leurs anciens véhicules polluants.

La prime vient compléter le dispositif de bonus-malus. Le dispositif procure des avantages du fait qu'il permet de remplacer de vieux véhicules par des véhicules moins consommateurs, moins polluants, moins émetteurs de CO₂ et moins coûteux à entretenir. Le coût découle de la nécessité d'anticiper l'achat du nouveau véhicule et donc de décaisser plus tôt une somme importante.

Le dispositif présente également une dimension sociale étant donné que les vieux véhicules sont majoritairement détenus par les ménages à faibles revenus. Son intérêt, par rapport à des mesures purement redistributives, est qu'il permet à ces ménages de modifier leur équipement et ainsi d'être moins vulnérables aux variations du prix des carburants et d'être acteurs de la transition énergétique plutôt que de la subir.

La PAC a été mise en place en avril 2015 sous forme d'une aide à l'acquisition et à la location des véhicules peu polluants pour la mise au rebut d'un véhicule immatriculé avant 2001. Elle a pris la forme d'une surprime de 3 700 € pour l'achat d'un véhicule électrique neuf et de 2 500 € pour l'achat d'un véhicule hybride rechargeable neuf. Le dispositif était complété par une surprime de 500 € pour les ménages non imposables pour l'achat d'un véhicule neuf de classe Euro6 émettant moins de 110 gCO₂/km.

En 2016, le dispositif a été élargi aux véhicules immatriculés avant 2006 et la prime pour les ménages non imposables a été renforcée en augmentant de 500 €, puis le dispositif a rendu éligible les véhicules utilitaires légers (VUL) en 2017.

Entre 2015 et 2017, le dispositif a connu peu de succès avec moins de 10 000 bénéficiaires par an.

En 2018, les conditions d'éligibilité ont été élargies pour le véhicule acquis avec l'extension du périmètre des véhicules thermiques d'occasion (émettant moins de 130 g/km de CO₂ et disposant d'une vignette Crit'Air 1 ou 2). La prime est de 1000 € pour les ménages non imposables achetant un véhicule thermique ou hybride rechargeable, neuf ou d'occasion, et de 2000 € pour les ménages non imposables. Elle est de 2500 € pour les véhicules électriques neufs (pour tous). Le dispositif a connu un large succès avec 253 000 dossiers retenus.

La prime à la conversion : historique et portée du dispositif

Cette étude fournit une évaluation ex post du dispositif de prime à la conversion **pour l'année 2018**. Elle a bénéficié de l'accès aux données exhaustives de l'Agence des services de paiement de l'État.

Partie 1

Description quantitative des primes à la conversion en 2018

Les données transmises par l'Agence des Service de Paiement (ASP) contiennent 253 412 dossiers.

Les principales informations qu'on en retire sont les suivantes :

- le dispositif a bénéficié quasi exclusivement (99 %) à des personnes physiques ;
- 71,7 % des bénéficiaires étaient non imposables ;
- les véhicules mis au rebut sont essentiellement diesel (80,4 %) ;
- les véhicules achetés ont un taux d'émissions unitaire moyen de 106,1 gCO₂/km ;
- ils sont achetés d'occasion pour 60,9% d'entre eux ;
- 2,3 % sont tout électrique.



DESCRIPTION QUANTITATIVE DES PRIMES À LA CONVERSION EN 2018

Les données transmises par l'Agence des Services de Paiement (ASP) contiennent 253 412 dossiers. Elles ont été appariées, grâce au code INSEE fourni pour le bénéficiaire de la PAC, avec la base de données des communes de l'Insee, afin d'obtenir la densité de population et la taille la commune de rattachement du bénéficiaire. Ci-dessous sont résumés les principaux faits stylisés qui peuvent en être retirés. Les tableaux sous-jacents sont présentés en annexe.

- Le nombre de dossiers traités en 2018 est de 253 412.
- Le dispositif a bénéficié quasi exclusivement (99 %) à des personnes physiques (contre 1 % pour les personnes morales).
- 71,7 % des bénéficiaires étaient non imposables.

- Les véhicules mis au rebut :
 - sont essentiellement diesel (80,4 %), (67,4 % pour les ménages imposables, 85,5 % pour les non imposables) ;
 - ont 18,6 ans d'âge en moyenne (23,8 ans pour l'essence, 17,3 pour le diesel).

- Les véhicules achetés :
 - ont un taux d'émissions unitaire moyen de 106,1 gCO₂/km (105 pour les véhicules neufs, 106,8 pour les véhicules d'occasion et 106 gCO₂/km pour le diesel et 112,2 gCO₂/km pour l'essence) ;
 - ont une motorisation gazole (48,3 %), essence (46,9 %), tout électrique (2,3 % soit 7 775), ou « autres » (2,6 %) ;
 - sont achetés d'occasion pour 60,9 % d'entre eux ; cette part étant de 49,1 % pour les ménages imposables et 65,5 % pour les non imposables ;
 - pour 63,1 % sont de norme EURO6, 32 % sont de norme EURO5 ;
 - ont un prix moyen de 13 200 € :

Partie 1 - Description quantitative des primes à la conversion en 2018

- un écart de 2 230 € est observé selon que le ménage acquéreur est imposable ou non (en partie du fait que les non imposables achètent davantage d'occasions, mais pas seulement) ;
 - les véhicules neufs (hors électriques) sont plus chers que les véhicules d'occasion de 4 784 € ;
 - les véhicules électriques ont un prix moyen de 24 620 € (27 000 € pour les électriques neufs) ;
 - 14 % des véhicules électriques (soit 772) sont achetés d'occasion pour 9 360 €, dont 70 % par des ménages non imposables.
- La densité moyenne des communes où habitent les bénéficiaires est de 991 habitants par km², moins que la densité moyenne d'habitation des détenteurs de véhicules en France (1 500 hab./km², source enquête Kantar Sofres 2017).
 - Les ménages non imposables habitent dans des zones moins denses (884 hab./km²) que les ménages imposables (1 261 hab./km²);
 - Les ménages mettant au rebut des véhicules essence habitent dans des zones plus denses (1 307 hab./km²) que lorsqu'il s'agit d'un diesel (914 hab./km²). Les véhicules électriques sont acquis dans des zones avec une densité moyenne de 1 091 hab./km², alors que les véhicules « autres » sont acquis dans des zones avec 1 373 hab./km².

Partie 2

Résultats de l'étude socio-économique

Le bilan socio-économique de la prime à la conversion pour 2018 est globalement positif (65 M€) notamment du fait des gains en termes de pollution locale. Le bilan est négatif pour les acquéreurs et devient positif avec la prime à la conversion. Il semble donc que l'intervention publique soit justifiée, car les détenteurs de vieux véhicules n'ont globalement pas intérêt, d'après ces analyses, à les remplacer par des véhicules récents, alors même que cela procure un gain pour la collectivité.



2 RÉSULTATS DE L'ÉTUDE SOCIO-ÉCONOMIQUE

2.1 BILANS GLOBAUX

Le bilan pour la collectivité, actualisé au taux de 4,5 %, est positif. Les gains proviennent en premier lieu de la réduction de la pollution atmosphérique aux particules fines, puis des économies sur le carburant et l'entretien des véhicules. Il convient de remarquer que le surcoût d'achat du véhicule est élevé.

Pour l'utilisateur, le bilan est négatif en l'absence de PAC : les gains en carburant et en entretien sont significatifs mais sont loin de compenser le surcoût lié à l'achat du véhicule, d'autant que pour les ménages non imposables, le surcoût lié à l'anticipation est supposé plus important (taux d'actualisation de 8 % au lieu de 4,5 %, durée d'anticipation de 2 ans au lieu de 6 mois).

Le rapport « Evaluation prospective des politiques de réduction de la demande d'énergie pour le chauffage résidentiel » du CIRED (2018), mentionne, page 32, un taux d'actualisation supérieur à 10 % pour les dépenses de rénovation de logement des ménages. On prend ici un taux de 8 % car il s'applique à l'achat de véhicules, moins chers que les dépenses de rénovation mentionnées par le CIRED.

Tableau 1. Bilan socio-économique (HTT) :

| CO ₂ (€) | Nox (M€) | Particules fines (M€) | Carburant (M€) | Entretien (M€) | Coût d'anticipation et de performance accrue du véhicule (M€) | Gain socio-économique (M€) |
|---------------------|----------|-----------------------|----------------|----------------|---|----------------------------|
| 24 | 33 | 183 | 75 | 63 | 312 | 65 |

Tableau 2. Bilan pour les usagers (TTC) :

| Carburant (M€) | Entretien (M€) | Coût d'anticipation et de performance accrue du véhicule (M€) | Gain pour l'utilisateur hors prime (M€) | Gain pour l'utilisateur avec prime (M€) |
|----------------|----------------|---|---|---|
| 153 | 75 | 534 | -306 | 140 |

Partie 2 - Résultats de l'étude socio-économique

Tableau 3. Bilan socio-économique, moyenne pour un véhicule (HTT) :

| CO ₂ (€) | Nox (€) | Particules fines (€) | Carburant (€) | Entretien (€) | Coût d'anticipation et de performance accrue du véhicule (€) | Gain socio-économique (€) |
|---------------------|---------|----------------------|---------------|---------------|--|---------------------------|
| 94 | 128 | 721 | 297 | 248 | -1231 | 258 |

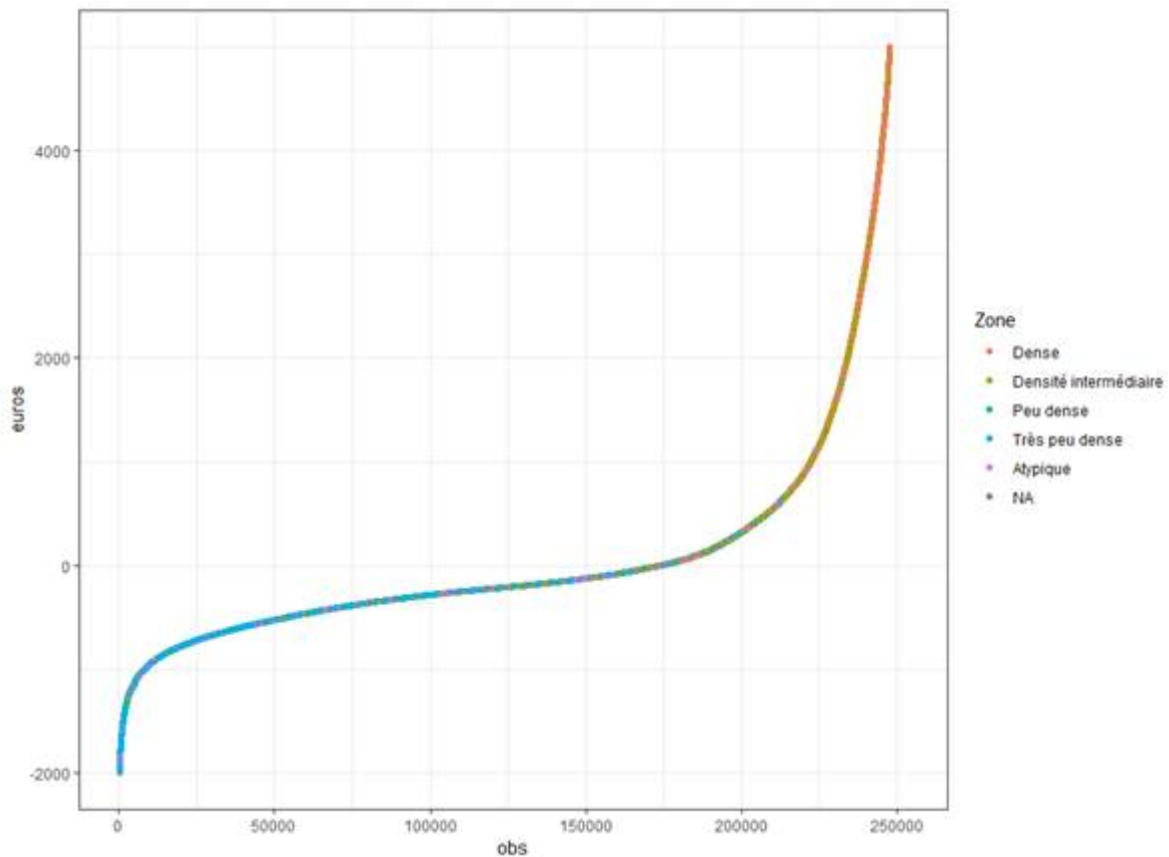
Tableau 4. Bilan pour l'utilisateur, moyenne pour un véhicule (TTC) :

| Carburant (€) | Entretien (€) | Coût d'anticipation et de performance accrue du véhicule (€) | Gain pour l'utilisateur hors prime (€) | Gain pour l'utilisateur avec prime (€) |
|---------------|---------------|--|--|--|
| 602 | 297 | -2108 | -1208 | 554 |

Il convient de préciser que les gains en carburant et CO₂ sont réalisés pour partie sur la période d'anticipation de l'achat et pour partie au-delà, sur le reste de la durée de vie du véhicule. En moyenne, pour le CO₂, 40 % du gain est effectué sur la période d'anticipation, et 60 % ensuite (ces éléments sont détaillés par la suite). Pour le carburant, la répartition est d'environ 50/50. Concernant le coût d'anticipation et de performance accrue du véhicule (associé au fait que le véhicule acheté est plus performant que celui qui aurait été acquis sans la PAC), il se décompose ainsi (en moyenne par véhicule) : 755 € (HTVA) de coût d'anticipation, et 475 € (HTVA) de surcoût de performance.

Ces bilans cachent toutefois de fortes disparités. Le graphe suivant permet d'appréhender la diversité des situations.

Figure 1. Distribution des bénéfices socio-économiques rangés par ordre croissant avec mention de la zone géographique



NB : Voir partie 2.2 ci-après pour la caractérisation des zones.

Ces disparités sont dues essentiellement à l'externalité pollution locale (particules fines). Elles sont toutefois probablement exagérées du fait qu'il est supposé que les ménages roulent exclusivement dans leur zone d'habitation. En réalité la courbe ci-dessus est probablement moins incurvée.

Les gains environnementaux globaux, en valeurs physiques, sont les suivants :

Tableau 5. Gains environnementaux (en tonnes, non actualisés)

| Gain CO ₂ | Gain Nox (t) | Gain PM (t) |
|----------------------|--------------|-------------|
| 440 000 | 2 700 | 240 |

Partie 2 - Résultats de l'étude socio-économique

Pour rappel, environ 40 % des gains en CO₂ sont réalisés durant la période d'anticipation, qui est en moyenne de 1,56 an, et 60 % après cette période jusqu'à la fin de vie du véhicule. Les quantités de CO₂ économisées ne sont pas actualisées.

2.2 BILAN EN FONCTION DE LA ZONE D'HABITATION

Du fait que la pollution locale aux particules fines est le facteur déterminant pour l'intérêt collectif, le bilan socio-économique est très favorable dans les zones denses, et devient négatif pour les zones peu denses.

Tableau 6. Bilan socio-économique (gain si +) en fonction de la densité urbaine, moyenne pour un véhicule (en €)

| Densité | Densité (hab./km ²) | Obs. | CO ₂ (€) | Nox (€) | Particules fines (€) | Carburant (€) | Entretien (€) | Coût d'anticipation et de performance accrue du véhicule (€) | Gain socioéconomique (€) |
|-----------------------|---------------------------------|-------|---------------------|---------|----------------------|---------------|---------------|--|--------------------------|
| Très peu dense | 70 | 36,1% | 97 | 128 | 63 | 305 | 251 | -1261 | -417 |
| Peu dense | 140 | 14,5% | 95 | 128 | 121 | 298 | 246 | -1235 | -347 |
| Atypique | 357 | 13,5% | 94 | 129 | 295 | 294 | 248 | -1231 | -171 |
| Densité intermédiaire | 1649 | 26,9% | 92 | 130 | 1219 | 289 | 248 | -1208 | 770 |
| Dense | 5181 | 8,7% | 92 | 126 | 3560 | 285 | 236 | -1166 | 3134 |

→ La densité moyenne sur l'ensemble des acquéreurs est de 990 hab/km².

Tableau 7. Bilan pour l'utilisateur (gain si +) en fonction de la densité urbaine, moyenne pour un véhicule (en €)

| Densité | Obs. | Carburant (€) | Entretien (€) | Coût d'anticipation et de performance accrue du véhicule (€) | Gain pour l'utilisateur hors prime (€) | Gain pour l'utilisateur avec prime (€) |
|-----------------------|-------|---------------|---------------|--|--|--|
| Très peu dense | 36,1% | 628 | 302 | -2177 | -1247 | 535 |
| Peu dense | 14,5% | 609 | 295 | -2117 | -1214 | 556 |
| Atypique | 13,5% | 594 | 298 | -2108 | -1216 | 547 |
| Densité intermédiaire | 26,9% | 577 | 297 | -2056 | -1182 | 566 |
| Dense | 8,7% | 575 | 284 | -1961 | -1103 | 608 |

Partie 2 - Résultats de l'analyse coûts bénéfiques

Le tableau ci-dessous résume les critères retenus pour établir la typologie communale. Les cases grisées correspondent aux zones dénommées « atypiques ».

Tableau 8. Critères retenus pour déterminer la typologie communale

| Densité de population \ Taille de l'agglomération | < 300 habitants par km ² | > 300 habitants par km ² | > 1 500 habitants par km ² |
|---|-------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|
| < 2 000 habitants | Très peu dense | | |
| < 5 000 habitants | Peu dense | | |
| > 5 000 habitants | | Densité intermédiaire | Densité intermédiaire |
| > 50 000 habitants | | Densité intermédiaire | Dense |

2.3 BILAN EN FONCTION DE LA NATURE DES CONVERSIONS

Le changement ou non de type d'énergie est un facteur déterminant qui ne joue pas de la même manière pour la collectivité et pour l'utilisateur. L'intérêt pour la collectivité provient en premier lieu de la réduction des émissions de particules fines, qui est maximale lorsqu'on passe à un véhicule électrique ou qu'on met au rebut un vieux véhicule diesel. L'analyse confirme donc bien l'intérêt de cibler les aides sur les vieux véhicules polluants.

Partie 2 - Résultats de l'étude socio-économique

Tableau 9. Bilan socio-économique (gain si +) en fonction du changement de motorisation, moyenne pour un véhicule

| Changement énergie | Obs. | CO ₂ (€) | Nox (€) | Particules fines (€) | Carburant (€) | Entretien (€) | Coût d'anticipation et de performance accrue du véhicule (€) | Gain socio-économique (€) |
|--------------------|-------|---------------------|---------|----------------------|---------------|---------------|--|---------------------------|
| Diesel-Autres | 2,1% | 46 | 141 | 1111 | 176 | 250 | -989 | 736 |
| Diesel-Diesel | 43,0% | 96 | 72 | 778 | 307 | 224 | -1310 | 168 |
| Diesel-Essence | 33,1% | 78 | 152 | 1054 | 246 | 302 | -1270 | 562 |
| Diesel-VE | 2,0% | 154 | 86 | 595 | 316 | 188 | -747 | 591 |
| Essence-Autres | 0,5% | 41 | 226 | 11 | 147 | 189 | -721 | -107 |
| Essence-Diesel | 5,1% | 136 | 186 | 0 | 432 | 181 | -1158 | -223 |
| Essence-Essence | 13,7% | 114 | 225 | 9 | 355 | 229 | -1051 | -119 |
| Essence-VE | 0,3% | 169 | 203 | 5 | 340 | 200 | -662 | 255 |
| Autres | 0,1% | 115 | 225 | 2 | 342 | 216 | -1109 | -210 |

NB : dans la catégorie « Autres » se trouvent les véhicules autres que diesel, essence ou tout électrique. Les résultats tiennent compte de la durée d'anticipation de l'achat, qui dépend du caractère imposable ou non de l'acquéreur.

Pour l'utilisateur, le facteur déterminant est l'économie de carburant réalisée. Or, celle-ci est meilleure lorsqu'il passe d'un véhicule essence à un véhicule diesel, bien que cela ne suffise souvent pas à rendre le bilan positif. Le seul cas favorable où le bilan pour l'utilisateur s'avère souvent positif est le passage à un véhicule électrique.

Tableau 10. Bilan pour l'utilisateur (gain si +) en fonction du changement de motorisation, moyenne pour un véhicule

| Changement énergie | Obs. | Carburant (€) | Entretien (€) | Coût d'anticipation et de performance accrue du véhicule (€) | Gain pour l'utilisateur hors prime (€) | Gain pour l'utilisateur avec prime (€) |
|--------------------|-------|---------------|---------------|--|--|--|
| Diesel-Autres | 2,1% | 223 | 300 | -1988 | -1464 | 248 |
| Diesel-Diesel | 43,1% | 652 | 268 | -2280 | -1359 | 451 |
| Diesel-Essence | 33,1% | 294 | 363 | -2178 | -1522 | 219 |
| Diesel-VE | 2,0% | 1103 | 225 | -1242 | 86 | 3384 |
| Essence-Autres | 0,5% | 406 | 226 | -1354 | -722 | 729 |
| Essence-Diesel | 5,1% | 1286 | 217 | -1902 | -399 | 1196 |
| Essence-Essence | 13,7% | 910 | 275 | -1666 | -481 | 1031 |
| Essence-VE | 0,3% | 1428 | 239 | -1122 | 546 | 2731 |
| Autres | 0,1% | 998 | 259 | -1852 | -595 | 1037 |

Partie 2 - Résultats de l'analyse coûts bénéfices

Tableau 11. Bilan socio-économique (gain si +) en fonction du changement de motorisation, et du caractère imposable du bénéficiaire, moyenne pour un véhicule

| Changement énergie | Acquéreur imposable ou non | Obs. | CO ₂ (€) | Nox (€) | Particules fines (€) | Carburant (€) | Entretien (€) | Coût d'anticipation et de performance accrue du véhicule (€) | Gain socio-économique (€) |
|--------------------|----------------------------|--------|---------------------|---------|----------------------|---------------|---------------|--|---------------------------|
| Essence-Essence | Oui | 6,7% | 102 | 87 | 5 | 289 | 94 | -740 | -163 |
| Essence-Essence | Non | 7,0% | 126 | 357 | 13 | 417 | 357 | -1347 | -78 |
| Essence-Diesel | Oui | 2,1% | 108 | 74 | 1 | 315 | 73 | -771 | -200 |
| Essence-Diesel | Non | 3,1% | 155 | 262 | 0 | 511 | 254 | -1421 | -239 |
| Essence-Autres | Oui | 0,5% | 48 | 98 | 5 | 114 | 98 | -386 | -23 |
| Essence-autres | Non | 0,3% | 140 | 406 | 15 | 366 | 339 | -1191 | 76 |
| Diesel-Diesel | Oui | 8,2% | 95 | 22 | 303 | 275 | 73 | -769 | -1 |
| Diesel-diesel | Non | 34,9 % | 96 | 84 | 890 | 315 | 259 | -1437 | 207 |
| Diesel-Essence | Oui | 8,6% | 91 | 45 | 538 | 255 | 96 | -762 | 263 |
| Diesel-Essence | Non | 24,5 % | 73 | 189 | 1235 | 243 | 374 | -1447 | 667 |
| Diesel-Autres | Oui | 2,2% | 70 | 48 | 490 | 153 | 104 | -463 | 403 |
| Diesel-Autres | Non | 1,9% | 134 | 193 | 1293 | 355 | 357 | -1356 | 977 |
| Autres | Oui | 0,0% | 97 | 75 | 2 | 270 | 85 | -710 | -181 |
| Autres | Non | 0,1% | 127 | 330 | 2 | 393 | 308 | -1389 | -231 |

Partie 2 - Résultats de l'étude socio-économique

Tableau 12. Bilan socio-économique (gain si +) en fonction de la zone et du véhicule mis au rebut, moyenne pour un véhicule

| Zone | Type de véhicule mis au rebut | Obs. | Densité (hab. / km) | CO ₂ (€) | Nox (€) | Particules fines (€) | Carburant (€) | Entretien (€) | Coût d'anticipation et de performance accrue du véhicule (€) | Gain socio-économique (€) |
|-----------------------|-------------------------------|------|---------------------|---------------------|---------|----------------------|---------------|---------------|--|---------------------------|
| Dense | Autres | 0% | 4232 | 101 | 178 | 16 | 308 | 192 | -956 | -161 |
| Dense | Essence | 2% | 5888 | 112 | 172 | 28 | 343 | 194 | -985 | -135 |
| Dense | Gazole | 7% | 4947 | 85 | 111 | 4737 | 266 | 251 | -1226 | 4223 |
| Densité intermédiaire | Autres | 0% | 1410 | 113 | 238 | 1 | 338 | 207 | -1125 | -229 |
| Densité intermédiaire | Essence | 6% | 1841 | 115 | 190 | 10 | 356 | 208 | -1026 | -148 |
| Densité intermédiaire | Gazole | 21% | 1595 | 86 | 113 | 1563 | 270 | 259 | -1259 | 1031 |
| Atypique | Autres | 0% | 369 | 103 | 237 | 1 | 315 | 209 | -1059 | -194 |
| Atypique | Essence | 3% | 368 | 118 | 213 | 2 | 368 | 213 | -1063 | -148 |
| Atypique | Gazole | 11% | 354 | 88 | 108 | 367 | 276 | 257 | -1272 | -177 |
| Peu dense | Autres | 0% | 131 | 126 | 164 | 1 | 373 | 252 | -1276 | -361 |
| Peu dense | Essence | 3% | 144 | 120 | 233 | 1 | 376 | 219 | -1087 | -138 |
| Peu dense | Gazole | 12% | 139 | 89 | 104 | 148 | 281 | 252 | -1268 | -394 |
| Très peu dense | Autres | 0% | 58 | 120 | 241 | 0 | 354 | 216 | -1095 | -164 |
| Très peu dense | Essence | 6% | 73 | 124 | 247 | 0 | 390 | 228 | -1124 | -135 |
| Très peu dense | Gazole | 30% | 69 | 91 | 103 | 75 | 288 | 256 | -1289 | -474 |

Les deux conditions de densité forte de population et de mise au rebut d'un véhicule diesel doivent être remplies pour que le bilan soit positif.

2.4 BILAN SELON LE CARACTÈRE IMPOSABLE OU NON DE L'ACQUÉREUR

Si l'on restreint l'étude aux acquéreurs non imposables, le bilan socio-économique est légèrement meilleur du fait qu'ils sont supposés réagir plus fort au dispositif en anticipant le renouvellement de leur véhicule de 2 ans (contre 6 mois pour les non imposables) et ce malgré le fait qu'ils habitent en zones moins densément peuplées (880 hab./km² contre 1260 hab./km²).

Partie 2 - Résultats de l'analyse coûts bénéfiques

Tableau 13. Bilan socio-économique (gain si +) des acquéreurs imposables et non imposables, moyenne pour un véhicule

| Acquéreur imposable ou non | Obs. | CO ₂ (€) | Nox (€) | Particules fines (€) | Carburant (€) | Entretien (€) | Coût d'anticipation et de performance accrue du véhicule (€) | Gain socio- économique (€) |
|----------------------------|-------|---------------------|---------|----------------------|---------------|---------------|--|----------------------------|
| Acquéreur non imposable | 71,7% | 95 | 159 | 891 | 310 | 311 | -1428 | 337 |
| Acquéreur imposable | 28,3% | 94 | 51 | 291 | 263 | 88 | -730 | 58 |

Il convient de rappeler que les gains en carburant et CO₂ sont réalisés pour partie sur la période d'anticipation de l'achat et pour partie au-delà, sur le reste de la durée de vie du véhicule. En moyenne sur l'ensemble des acquéreurs, pour le CO₂, 40 % du gain est effectué sur la période d'anticipation, et 60 % ensuite. Ces proportions sont de 50/50 pour les ménages non imposables ; et de 20/80 pour les ménages imposables dont la durée d'anticipation est plus courte.

Pour le carburant, la répartition temporelle est d'environ 50/50 en moyenne. Elle est de 60/40 pour les acquéreurs non imposables, et de 25/75 pour les acquéreurs imposables.

Le gain pour les usagers est moins défavorable pour les ménages imposables. En effet la principale économie faite par l'usager, à savoir l'économie de carburant, ne dépend pas de la durée d'anticipation.

Tableau 14. Bilan pour l'usager (gain si +) des acquéreurs imposables et non imposables, moyenne pour un véhicule

| Acquéreur imposable ou non | Obs. | Carburant (€) | Entretien (€) | Coût d'anticipation et de performance accrue du véhicule (€) | Gain pour l'usager hors prime (€) | Gain pour l'usager avec prime (€) |
|----------------------------|-------|---------------|---------------|--|-----------------------------------|-----------------------------------|
| Acquéreur non imposable | 71,7% | 581 | 373 | -2593 | -1639 | 365 |
| Acquéreur imposable | 28,3% | 656 | 106 | -876 | -114 | 1034 |

Partie 2 - Résultats de l'étude socio-économique

Tableau 15. Bilan socio-économique (gain si +) en fonction de la zone et du caractère imposable ou non de l'acquéreur, moyenne pour un véhicule

| Zone | Acquéreur imposable ou non | Obs. | Densité (hab. / km ²) | CO ₂ (€) | Nox (€) | Particules fines (€) | Carburant (€) | Entretien (€) | Coût d'anticipation et de performance accrue du véhicule (€) | Gain socio-économique (€) |
|-----------------------|----------------------------|------|-----------------------------------|---------------------|---------|----------------------|---------------|---------------|--|---------------------------|
| Dense | Acquéreur imposable | 3% | 6170 | 93 | 55 | 1356 | 260 | 89 | -721 | 1132 |
| Dense | Acquéreur non imposable | 6% | 4691 | 91 | 162 | 4654 | 297 | 310 | -1386 | 4127 |
| Densité intermédiaire | Acquéreur imposable | 8% | 1866 | 93 | 53 | 436 | 261 | 89 | -726 | 207 |
| Densité intermédiaire | Acquéreur non imposable | 19% | 1556 | 92 | 163 | 1554 | 301 | 316 | -1414 | 1011 |
| Atypique | Acquéreur imposable | 4% | 368 | 93 | 51 | 100 | 262 | 88 | -730 | -134 |
| Atypique | Acquéreur non imposable | 10% | 352 | 94 | 160 | 372 | 307 | 312 | -1431 | -186 |
| Peu dense | Acquéreur imposable | 4% | 143 | 94 | 50 | 42 | 264 | 87 | -730 | -193 |
| Peu dense | Acquéreur non imposable | 10% | 138 | 95 | 157 | 151 | 311 | 307 | -1429 | -407 |
| Très peu dense | Acquéreur imposable | 9% | 74 | 94 | 50 | 23 | 266 | 87 | -736 | -217 |
| Très peu dense | Acquéreur non imposable | 27% | 68 | 98 | 155 | 77 | 319 | 309 | -1444 | -486 |

2.5 FOCUS SUR LE BILAN ENVIRONNEMENTAL

Gains globaux quantitatifs

Les gains environnementaux globaux sont majoritairement du fait des ménages imposables.

Partie 2 - Résultats de l'analyse coûts bénéfiques

Tableau 16. Gains environnementaux globaux, en fonction du caractère imposable du bénéficiaire

| Acquéreur imposable ou non | Obs. | Gain CO ₂ (t) | % CO ₂ | Gain Nox (t) | % Nox | Gain PM (t) | % PM |
|----------------------------|--------|--------------------------|-------------------|--------------|-------|-------------|------|
| Acquéreur imposable | 28 (%) | 124172 | 28% | 312 | 11% | 22 | 9% |
| Acquéreur non imposable | 72 (%) | 319018 | 72% | 2433 | 89% | 216 | 91% |

Tableau 17. Répartition temporelle des gains CO₂

| Acquéreur imposable ou non | Part des gains CO ₂ engrangés durant la période d'anticipation | Part des gains CO ₂ engrangés après la période d'anticipation, durant la vie du véhicule | Durée de la période d'anticipation |
|----------------------------|---|---|------------------------------------|
| Acquéreur imposable | 21% | 79% | 6 mois |
| Acquéreur non imposable | 50% | 50% | 2 ans |
| Ensemble | 42% | 58% | 1,57 ans |

Les gains CO₂ se produisent en effet :

- pour partie durant la période d'anticipation, du fait du remplacement d'un vieux véhicule par un récent moins consommateur de carburant ;
- pour partie ces gains perdurent après la période d'anticipation du fait que les véhicules achetés sont plus performants que ceux qui auraient été achetés deux ans ou 6 mois plus tard.

Les gains environnementaux globaux sont particulièrement concentrés sur les cas de mise au rebut d'un véhicule diesel pour ce qui concerne la pollution atmosphérique.

Tableau 18. Gains environnementaux globaux en fonction de la nature des conversions (en t et % des gains par polluant)

| Changement énergie | Obs. | Gain CO ₂ (t) | % CO ₂ | Gain Nox (t) | % Nox | Gain PM (t) | % PM |
|--------------------|------|--------------------------|-------------------|--------------|-------|-------------|-------|
| Diesel-Autres | 2% | 4445 | 1,0% | 63 | 2,3% | 6 | 2,4% |
| Diesel-Diesel | 43% | 194092 | 43,8% | 667 | 24,3% | 130 | 54,8% |
| Diesel-Essence | 33% | 120734 | 27,2% | 1076 | 39,2% | 98 | 41,2% |
| Diesel-VE | 2% | 14599 | 3,3% | 37 | 1,4% | 3 | 1,5% |
| Essence-Autres | 0% | 947 | 0,2% | 24 | 0,9% | 0 | 0,0% |
| Essence-Diesel | 5% | 32712 | 7,4% | 204 | 7,4% | 0 | 0,0% |
| Essence-Essence | 14% | 73203 | 16,5% | 658 | 24,0% | 0 | 0,1% |
| Essence-VE | 0% | 2000 | 0,5% | 11 | 0,4% | 0 | 0,0% |

Gains moyens quantitatifs :

Tableau 19. Gains environnementaux moyens pour un véhicule, selon le caractère imposable ou pas du bénéficiaire, moyenne pour un véhicule

| Acquéreur imposable ou non | Obs. | Gain CO ₂ (t) | Gain Nox (kg) | Gain PM (g) | Durée anticipation (an) |
|----------------------------|--------|--------------------------|---------------|-------------|-------------------------|
| Acquéreur imposable | 28 (%) | 1,7 | 4 | 309 | 0,5 |
| Acquéreur non imposable | 72 (%) | 1,8 | 13 | 1187 | 2,0 |

Les gains environnementaux sont plus importants pour les ménages non imposables. Ce résultat provient de deux facteurs.

D'abord, les ménages non imposables sont ceux qui mettent au rebut la plus grosse proportion de véhicules diesel (les ménages imposables ont mis au rebut autant de véhicules essence que les ménages non imposables alors que ces derniers sont plus de deux fois plus nombreux).

Ensuite, l'hypothèse que la prime a un effet comportemental plus marqué chez les ménages non imposables est déterminante : elle suppose que ceux-ci anticipent davantage leur achat (de 2 ans, contre 6 mois pour les ménages imposables). Elle est cohérente avec l'idée que ces ménages auraient des contraintes budgétaires importantes et, s'agissant d'un achat dont le montant est important, qu'une aide financière est susceptible de « débloquer » des investissements. En outre la prime est plus importante pour ces ménages. Du fait de cette période d'anticipation plus longue, les bénéfices environnementaux sont plus importants, car ils opèrent plus longtemps. Pour le CO₂, cet effet opère moins car le bénéfice de la PAC perdure au-delà de la période d'anticipation.

Tableau 20. Gains environnementaux moyens pour un véhicule, par nature de conversion, moyenne pour un véhicule

| Changement énergie | Obs. | Gain CO ₂ (t) | Gain Nox (kg) | Gain PM (g) | Durée anticipation (an) |
|--------------------|------|--------------------------|---------------|-------------|-------------------------|
| Diesel-Autres | 2% | 0,8 | 12 | 1105 | 1,5 |
| Diesel-Diesel | 43% | 1,8 | 6 | 1192 | 1,7 |
| Diesel-Essence | 33% | 1,4 | 13 | 1168 | 1,6 |
| Diesel-VE | 2% | 2,8 | 7 | 678 | 0,9 |
| Essence-Autres | 0% | 0,8 | 19 | 7 | 1,2 |
| Essence-Diesel | 5% | 2,5 | 16 | 0 | 1,4 |
| Essence-Essence | 14% | 2,1 | 19 | 7 | 1,3 |
| Essence-VE | 0% | 3,1 | 17 | 5 | 0,9 |

Partie 2 - Résultats de l'analyse coûts bénéfices

NB : dans la catégorie « Autres » se trouvent les véhicules autres que diesel, essence et électrique. Les résultats tiennent compte de la durée d'anticipation de l'achat, qui dépend du caractère imposable ou non de l'acquéreur.

Le gain CO₂ est légèrement plus important lorsqu'on met au rebut un véhicule essence. En revanche la réduction de quantités de particules fines émises est plus importante lorsqu'on met au rebut un véhicule diesel.

Gain environnemental monétarisé moyen

Tableau 21. Gains environnementaux monétarisés, moyenne pour un véhicule, selon le caractère imposable ou pas du bénéficiaire (€)

| Acquéreur imposable ou non | Gain CO ₂ (€) | Gain Nox (€) | Gain PM (€) | Total |
|----------------------------|--------------------------|--------------|-------------|-------------|
| Acquéreur imposable | 94 | 51 | 291 | 436 |
| Acquéreur non imposable | 95 | 159 | 891 | 1144 |

Tableau 22. Gains environnementaux monétarisés, moyenne pour un véhicule, selon la nature de la conversion (€)

| Changement énergie | Obs. | Gain CO ₂ (€) | Gain Nox (€) | Gain PM (€) | Total |
|--------------------|-------|--------------------------|--------------|-------------|-------------|
| Diesel-Autres | 2,1% | 141 | 141 | 1111 | 1393 |
| Diesel-Diesel | 43,1% | 218 | 72 | 778 | 1069 |
| Diesel-Essence | 33,1% | 306 | 152 | 1054 | 1512 |
| Diesel-VE | 2,0% | 86 | 86 | 595 | 767 |
| Essence-Autres | 0,5% | 226 | 226 | 11 | 464 |
| Essence-Diesel | 5,1% | 350 | 186 | 0 | 537 |
| Essence-Essence | 13,7% | 398 | 225 | 9 | 631 |
| Essence-VE | 0,3% | 203 | 203 | 5 | 411 |

Tableau 23. Gains environnementaux monétarisés, moyenne pour un véhicule, selon la zone d'habitation du bénéficiaire (€)

| Zone | Obs. | Densité | Gain CO ₂ (€) | Gain Nox (€) | Gain PM (€) | Total |
|-----------------------|-------|---------|--------------------------|--------------|-------------|-------------|
| Très peu dense | 36,1% | 70 | 97 | 128 | 63 | 287 |
| Peu dense | 14,5% | 140 | 95 | 128 | 121 | 343 |
| Atypique | 13,5% | 357 | 94 | 129 | 295 | 518 |
| Densité intermédiaire | 26,9% | 1649 | 92 | 130 | 1219 | 1441 |
| Dense | 8,7% | 5181 | 92 | 126 | 3560 | 3778 |

2.6 TESTS DE SENSIBILITÉ

Plusieurs paramètres sont susceptibles d'influencer les résultats. Les principaux sont listés ci-dessous :

- **Kilométrage annuel :**

Le bénéfice net de la mesure est proportionnel au kilométrage annuel effectué par le véhicule, supposé ici de 12 000 km. Ainsi, avec 10 000 km parcouru par an, la mesure serait globalement neutre. Au contraire, avec 16 000 km, le bilan serait positif de 190 M€.

- **Durée d'anticipation :**

L'hypothèse relative à la durée d'anticipation de l'achat du véhicule impacte directement le bénéfice notamment celui associé à la réduction de la pollution locale. Mais le coût d'anticipation varie également avec la durée d'anticipation. En outre, l'effet de « gain de performance » sur le véhicule acquis par rapport à une situation sans prime à la conversion joue quelle que soit la durée d'anticipation. Le résultat global est *in fine* influencé positivement par la durée d'anticipation, mais sa sensibilité est basse. Il n'en demeure pas moins que l'étude pourrait être améliorée par une meilleure connaissance de l'impact de la PAC sur le comportement des ménages : de quelle durée avancent-ils la date de renouvellement de leur véhicule ? À quel point le véhicule acheté est-il plus performant que celui qu'ils auraient acheté sans la PAC ?

- **Densité de la zone de circulation :**

La zone de circulation influe sur le coût associé à la pollution aux particules fines : plus la zone est densément peuplée, plus le coût est élevé. L'hypothèse est faite ici que les véhicules roulent sur la commune de résidence de l'acquéreur (voir partie Méthodologie). Globalement, il apparaît que la densité moyenne des communes de résidence des bénéficiaires de la PAC est de 990 habitants / km².

Or la densité moyenne d'habitation des détenteurs de véhicules en France est plus élevée (1500 hab./km², d'après l'enquête Parc Auto réalisée par Kantar Sofres en 2017). Par ailleurs, d'après une estimation du CGDD à partir du modèle MODEV, la densité moyenne des milieux de circulation des véhicules particuliers est de l'ordre de 1 200 hab/km² (cf. partie Méthodologie).

Partie 2 - Résultats de l'analyse coûts bénéfiques

Il est difficile de tirer des conclusions robustes de ces chiffres. Un test à +/- 200 habitants / km² a été effectué pour voir l'influence sur le bilan socio-économique. Si la densité de circulation réelle moyenne des bénéficiaires de la PAC était de 790 habitants / km², le bilan socio-économique global serait de +30 M€. Si la densité était de 1190 habitants / km², le bilan serait de +100 M€.

- **Surcoût associé au gain de performance du véhicule**

Le surcoût lié au gain performance du véhicule est supposé de 500 € HTT. Ce surcoût est associé à l'hypothèse qui est faite que les véhicules acquis avec la PAC sont plus performants de 7 gCO₂/km environ à ceux qui auraient été achetés sans la PAC. Cette hypothèse de surcoût joue sur le bilan socio-économique : pour +/- 100 € par véhicule, le bilan est modifié d'environ -/ 25 M€.

Partie 3

Méthodologie

Les effets de la PAC sur le parc de véhicule et son usage sont extrêmement complexes. L'approche adoptée dans la présente étude est une approche simplifiée et vise seulement à donner un effet « au premier ordre » de la mesure. Deux bilans ont été dressés :

- un bilan socio-économique tenant compte : des bénéfices environnementaux (CO₂, pollution atmosphérique), des gains sur les consommations de carburant, des gains en matière d'entretien, du surcoût du fait de l'anticipation de l'achat d'un nouveau véhicule ;
- un bilan pour l'utilisateur tenant compte des gains sur les consommations de carburant et sur les coûts d'entretien, du surcoût lié à l'achat anticipé d'un nouveau véhicule.

Les données fournies par l'ASP ont permis de reconstituer, à partir d'hypothèses raisonnables, les caractéristiques du véhicule mis au rebut et de les comparer aux véhicules acquis, permettant ainsi de dresser les bilans.



3 MÉTHODOLOGIE

3.1 PRINCIPES DE CALCUL DES BILANS SOCIO-ÉCONOMIQUE ET POUR L'USAGER

Les effets de la PAC sur le parc de véhicule et son usage sont extrêmement complexes. D'abord il est difficile d'appréhender l'effet de la mesure sur les comportements : les acquéreurs auraient-ils réellement attendu avant de mettre au rebut leur véhicule ? Combien de temps ? À quel point le véhicule acheté avec la PAC est-il été plus performant que celui qu'ils auraient acheté sans ? Par ailleurs il est difficile de comparer le véhicule nouvellement acquis à celui mis au rebut. Ce ne sont pas des bien totalement substituables. En effet un véhicule neuf ou récent n'offre pas le même service de mobilité qu'un véhicule ancien : il offre un meilleur confort, il roule probablement davantage, etc. Il n'est pas déraisonnable de penser qu'il se substituera non seulement au véhicule mis au rebut, mais également en partie à d'autres véhicules plus anciens (à un second véhicule détenu par le ménage par exemple). Les effets de la mesure débordent ainsi du périmètre de l'« acquéreur » : ils doivent être appréhendés sur l'ensemble du parc. Pour les prendre en compte il faudrait aussi analyser les achats reventes induits sur le marché de l'occasion. En outre les effets d'un renouvellement accéléré du parc perdurent : ils doivent être appréhendés sur le temps long.

L'approche adoptée dans la présente étude est une approche simplifiée à plusieurs titres :

- le périmètre de l'analyse est restreint à l'acquéreur : on n'évalue par les effets sur le parc de véhicule dans son ensemble (à travers les achats revente) ;
- le véhicule acquis est supposé se substituer à l'ancien véhicule : on les compare un a un en supposant en particulier qu'ils parcourent le même kilométrage annuel ;
- la fenêtre temporelle de l'analyse est restreinte à la période d'anticipation de l'achat du véhicule (sauf pour les consommations de carburant, cf. infra) : on considère que les principaux bénéfices et coûts de la mesure apparaissent dans ce laps de temps ;
- la durée d'anticipation de l'achat fait l'objet d'une hypothèse ad hoc.

La méthode utilisée possède donc de nombreuses limites, et vise seulement à donner un effet « au premier ordre » de la mesure.

Deux bilans ont été dressés :

- un bilan socio-économique (hors toutes taxes) tenant compte des bénéfices environnementaux (CO₂, particules fines, NOx), des gains sur les consommations de carburant, des gains en matière d'entretien, du surcoût du fait de l'anticipation de l'achat d'un nouveau véhicule ;

- un bilan pour l'utilisateur (toutes taxes comprises) tenant compte des gains sur les consommations de carburant et sur les coûts d'entretien, du surcoût lié à l'achat anticipé d'un nouveau véhicule.

Le bilan est calculé sur la période d'anticipation de l'achat du véhicule (supposée ici de 6 mois pour les ménages imposables, 2 ans pour les ménages non imposables ; soit 1,56 an en moyenne), en comparant le véhicule acheté et celui mis au rebut. Pendant cette période, au lieu de vieux véhicules polluants, des véhicules neufs ou récents circulent. Cela se traduit par des gains et termes de pollution atmosphérique et d'émissions de CO₂, en coûts d'entretien et en carburant. Pour le CO₂ et le carburant toutefois, les bénéfices sont évalués sur la durée de vie du véhicule (afin de ne pas surestimer ceux-ci, cf. infra). Les véhicules achetés dans le cadre de la PAC sont supposés plus performants que ceux qui auraient été achetés sans la PAC, 6 mois ou 2 ans plus tard. La prime a en effet un effet incitatif (ne serait ce que par les conditions d'éligibilité limitant les émissions unitaires du véhicule acquis) orientant le choix de l'acquéreur.

Le coût lié à l'anticipation de l'achat du nouveau véhicule est égal au produit du prix d'achat du nouveau véhicule par le taux d'actualisation. Le taux d'actualisation est de 4,5 % pour le bilan socio-économique, et pour le bilan pour l'utilisateur, de 8 % pour les ménages non imposables et 4,5 % pour les ménages imposables (Cf. partie 2.1).

Les véhicules sont supposés rouler 12 000 km par an. Le surcoût lié au gain performance du véhicule est supposé de 500 € HTT.

Les données fournies par l'ASP ont permis de reconstituer, à partir d'hypothèses raisonnables, les caractéristiques du véhicule mis au rebut et de les comparer aux véhicules acquis, permettant ainsi de dresser les bilans.

On ne tient pas compte ici du coût d'opportunité des fonds publics (COFP).

Certains des choix méthodologiques sont explorés plus en détail ci-après.

Les hypothèses chiffrées sont données dans la partie 3.2.

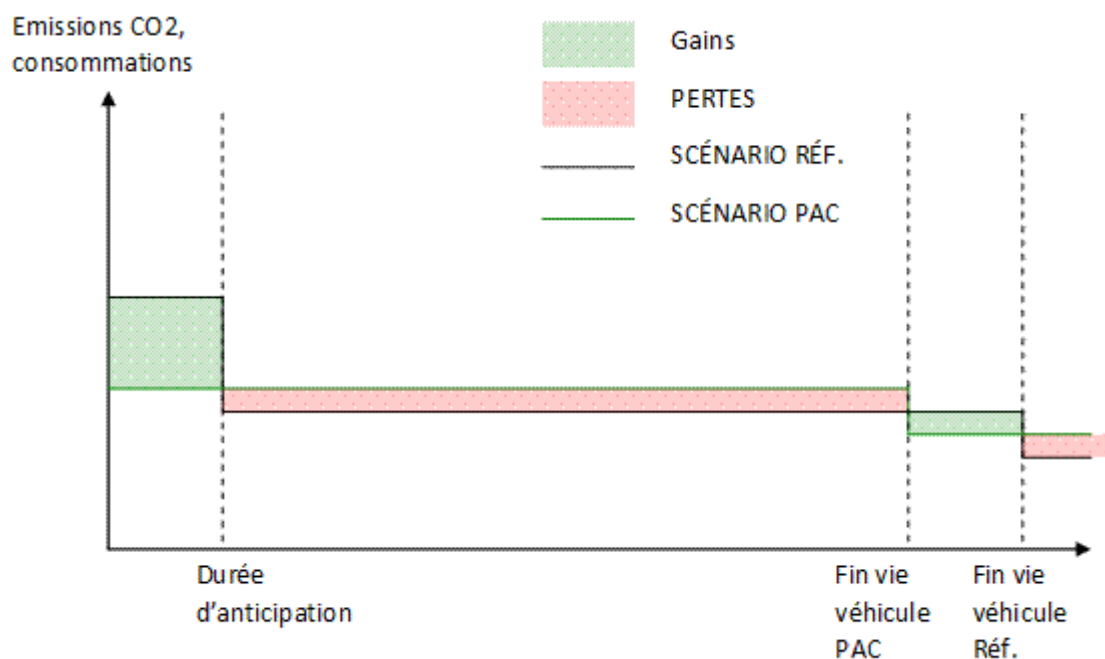
Concernant la fenêtre temporelle de l'analyse :

En toute rigueur, les effets associés à l'anticipation de l'achat perdurent dans le temps, à l'infini. Ainsi, théoriquement, il faudrait prendre en compte le fait que le véhicule qui aurait été acheté dans le scénario de référence un an plus tard aurait peut-être été légèrement plus performant que le véhicule acheté avec une anticipation d'un an. Dans 16 ans, la même situation qu'aujourd'hui se reproduit : le véhicule acheté aujourd'hui de manière anticipée est renouvelé par un neuf avec un an d'anticipation par rapport au scénario de référence. *Etc.* Ci après le choix de la fenêtre temporelle est discuté, pour chacun des postes de coûts et de gains du bilan.

- Consommation de carburant et émissions de CO2

Le graphe ci-dessous illustre qualitativement les gains (vert) et pertes (rouge) du scénario d'achat anticipé par rapport à un achat non anticipé, pour ce qui concerne la consommation de carburant et/ou les émissions de CO2. Pendant la durée d'anticipation, par exemple de deux ans, l'acquéreur possède un véhicule 14 ans plus récent que dans le scénario sans anticipation. Au bout de deux ans c'est le contraire : il possède un véhicule de deux ans moins récent, pendant 14 ans. A priori, pour un progrès technologique annuel constant, le gain (vert) est donc égal aux pertes (rouge). Par le jeu de l'actualisation, les pertes en rouge ci-dessous sont minorées. Le bilan entre le gain de la première année et les pertes des années suivantes est donc légèrement positif.

Figure 2. Illustration du gain apporté par le renouvellement anticipé du véhicule



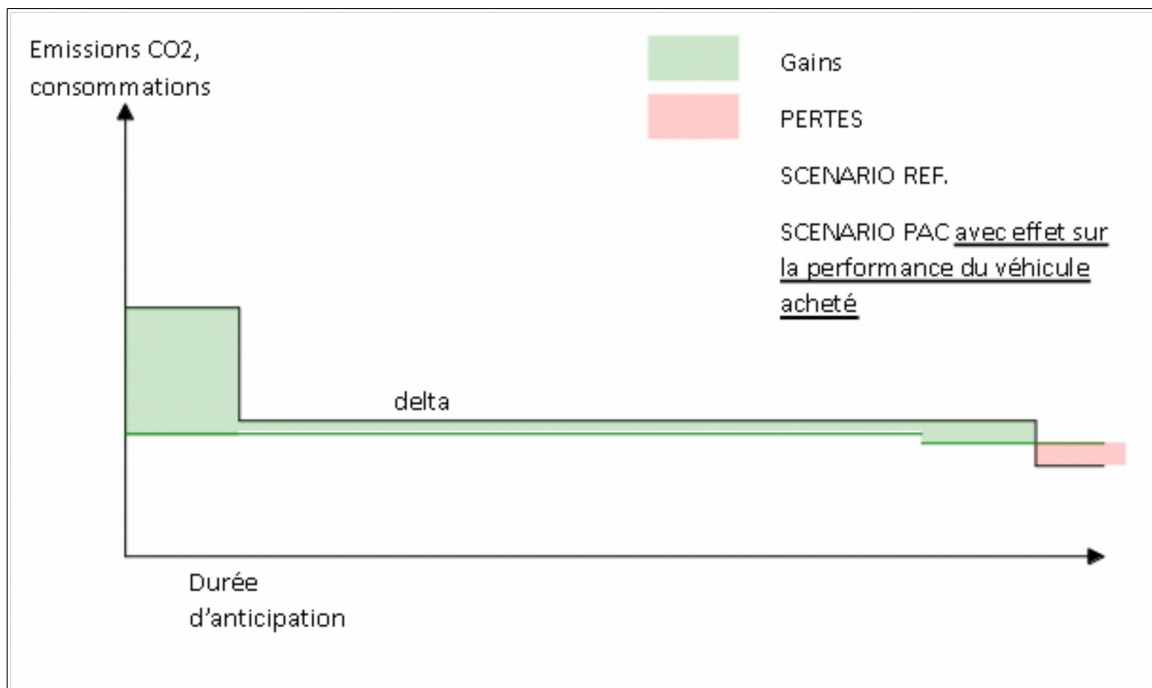
Cette analyse doit être affinée pour tenir compte du fait que l'octroi de la PAC est conditionné à un critère de performance du véhicule ($< 130 \text{ gCO}_2/\text{km}$). De fait, on observe que les véhicules achetés émettent en moyenne $106 \text{ gCO}_2/\text{km}$, contre $112 \text{ gCO}_2/\text{km}$ pour les véhicules neufs.

Il est donc probable que les acquéreurs auraient acheté un véhicule moins performant sans la PAC. Cela leur procure un avantage non seulement pendant la période d'anticipation, mais également au-delà (gains en vert ci-dessous), si le progrès technologique opérant pendant la

¹ Ce type de phénomène est observé dans d'autres secteurs, par exemple dans la rénovation énergétique des logements, les biens achetés par les ménages bénéficiant du crédit d'impôt transition énergétique sont plus performants que ceux qu'ils auraient achetés sans la subvention

durée d'anticipation est moins important que l'effet de la PAC en termes d'accroissement de la performance des véhicules achetés. Les données montrent qu'on est bien dans ce cas en moyenne.

Figure 3. Illustration du gain apporté par le renouvellement anticipé du véhicule, et prise en compte du fait que le véhicule acheté est plus performant que celui qui aurait été acheté sans la PAC

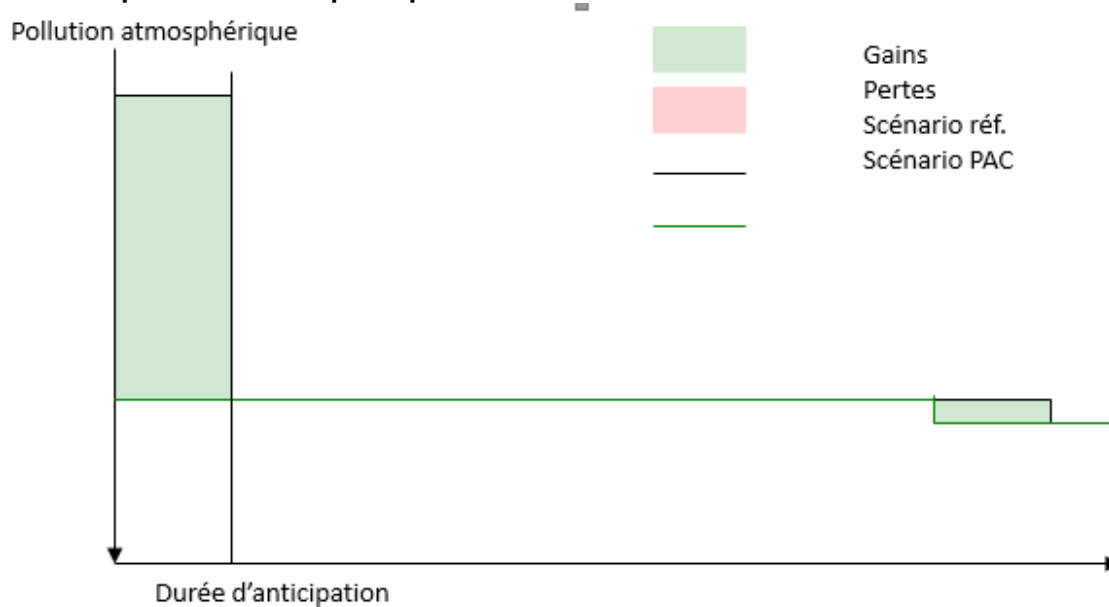


In fine, il apparaît qu'il est suffisant et prudent de considérer les bénéfices sur la durée de vie du véhicule nouvellement acquis. De cette manière, on néglige en effet un léger bénéfice, correspondant au bilan après la durée de vie du véhicule (jusqu'à l'infini), dont on a vu qu'il était légèrement positif. Ce bilan est en outre actualisé et donc encore réduit.

- Pollution locale

Par ailleurs, le principal gain de la mesure est celui associé à la pollution aux particules fines. Or sur cet aspect, les progrès technologiques ne sont pas continus (contrairement aux émissions unitaires de CO₂ par exemple) mais dépendent des réglementations européennes (Euro5, Euro6, etc.).

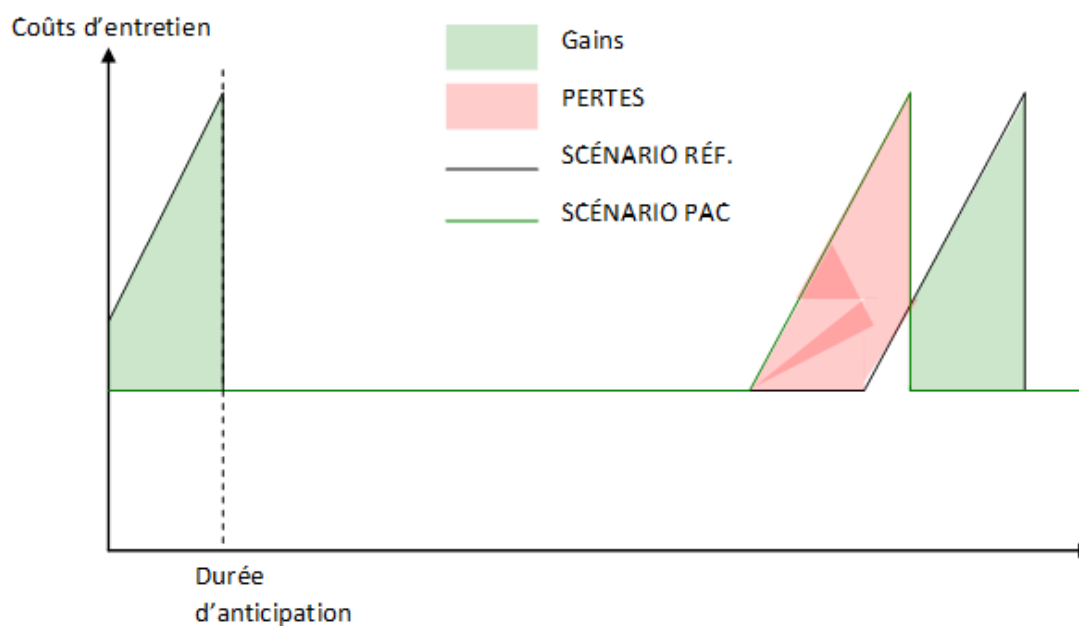
Figure 4. Illustration du gain apporté par le renouvellement anticipé du véhicule, en matière de pollution atmosphérique



- Coûts d'entretien

Ensuite, un poste important de gain concerne les coûts d'entretien. Or l'évolution des coûts d'entretien n'est pas linéaire dans le temps : elle est relativement stable et augmente fortement en fin de vie. Les surcoûts associés à un décalage de 6 mois à 2 ans de l'âge du véhicule seront donc négligeables, compte tenu de l'actualisation.

Figure 5. Illustration du gain apporté par le renouvellement anticipé du véhicule, en matière de coût d'entretien



Un calcul d'ordre de grandeur montre, qu'en négligeant ce qui se passe après la période d'anticipation, on néglige un surcoût qui représente moins de 10 % du gain estimé pendant ladite période. Cela semble raisonnable.

- Coût d'anticipation

Le coût d'anticipation du véhicule, lié à un décaissement intervenant plus tôt, réapparaît pour le remplacement de celui-ci, 16 ans plus tard. Il pourrait paraître logique de prendre en compte également ce coût (actualisé) ainsi que ceux intervenant pour les véhicules suivants, à l'infini. Cela n'a pas été le cas dans la présente analyse. Ce choix peut se justifier qualitativement. En effet l'impact de la PAC sur la chronique d'investissement doit s'appréhender sur le parc entier et tenir compte du fait qu'un véhicule neuf offre un service de mobilité accru par rapport à un véhicule ancien. Il roulera davantage que le véhicule mis au rebut, et vient donc potentiellement se substituer à un peu plus qu'un seul véhicule. Dans un raisonnement global sur l'ensemble du parc, en supposant le besoin global de mobilité adressé par le parc constant (en véhicules.km), son intégration anticipée dans le parc se traduira donc probablement, à court terme, par une réduction du nombre de véhicules nécessaires dans le parc. La PAC pourrait donc s'accompagner à court terme d'un effet de second ordre d'économie d'investissement. Ces effets étant difficiles à appréhender dans le cadre de cette étude, l'hypothèse de l'approche simplifiée limitée à la fenêtre temporelle restreinte à la durée d'anticipation a été maintenue.

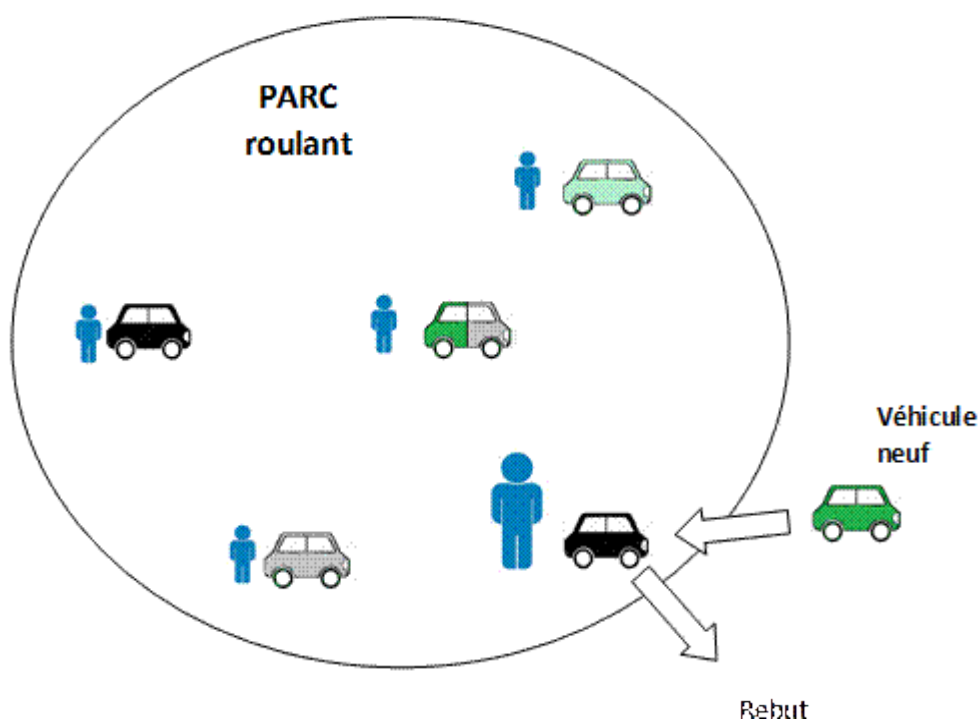
Concernant le traitement des véhicules d'occasion

La méthode d'analyse n'est pas différenciée pour les véhicules achetés d'occasion : ils sont traités comme s'ils étaient neufs. En toute rigueur, il faudrait analyser le marché de l'occasion, pour identifier chaque achat-revente induit par le geste d'achat du ménage touchant la prime, et estimer à chaque fois un bilan. Le but de cette partie est de discuter ce point.

Tout d'abord il convient de rappeler que du point de vue collectif, l'effet de la mesure doit s'appréhender au périmètre du parc de véhicules roulants. Il s'agit d'identifier quels sont les effets de la mesure sur les flux entrant et sortant du parc. Ce qui se passe à l'intérieur du parc (réallocation des véhicules entre les utilisateurs) finalement n'a que peu d'effets (autres que distributifs et spatiaux : dans la chaîne d'achat-revente, les ménages ne sont pas nécessairement localisés dans les mêmes zones, avec à chaque fois des bénéfices environnementaux différents). Cette hypothèse vaut si les usages ne sont pas trop différents entre les utilisateurs des véhicules, en termes de kilométrages annuels.

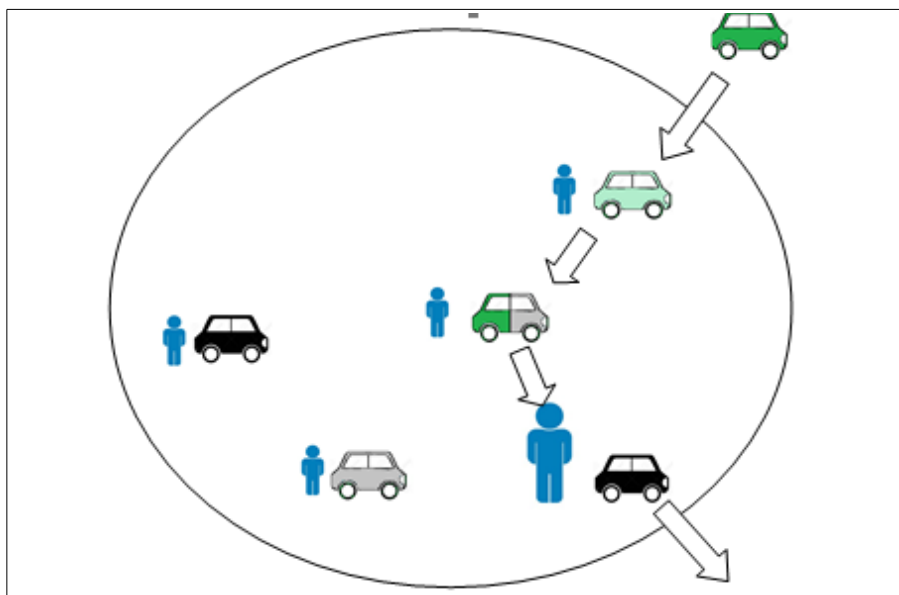
Dans le cas où l'acquéreur achète un véhicule neuf, effectuer un bilan est relativement simple puisqu'on connaît le véhicule entrant dans le parc ainsi que le véhicule sortant.

Figure 6. Prime à la conversion : effets sur le parc de véhicule, cas de l'achat d'un véhicule neuf



En revanche, pour le cas de l'achat d'un véhicule d'occasion, l'analyse devrait tenir compte de la chaîne d'achat-revente. En bout de chaîne, un véhicule neuf est acheté pour compenser la sortie du véhicule mis au rebut. Pour faire le bilan pour la collectivité, c'est bien ce véhicule neuf qui doit être comparé au véhicule mis au rebut. Or il est difficile de savoir quelle est la performance du véhicule entrant à partir des données dont on dispose.

Figure 7. Prime à la conversion : effets sur le parc de véhicule, cas de l'achat d'un véhicule d'occasion



A priori, en l'absence d'information, on peut supposer que le véhicule neuf entrant dans le parc a la performance moyenne des véhicules neufs achetés (112 gCO₂/km).

Cependant, le véhicule d'occasion acheté par le bénéficiaire de la PAC est plus performant en moyenne que les véhicules d'occasion du même type (106 gCO₂/km contre 119 gCO₂/km pour l'ensemble des véhicules d'occasion achetés par les particuliers en 2018 vérifiant les critères d'éligibilité de la PAC – source : enquête Kantar SOFRES relatives à l'utilisation des véhicules particuliers par les ménages en 2018). Un autre effet peut donc intervenir du fait du caractère sélectif de la PAC et de son impact sur le comportement d'achat, y compris sur l'occasion. Cet effet peut se concrétiser de plusieurs manières.

- On peut imaginer que le fait de favoriser les « filières » de véhicules performants se traduit, en bout de chaîne, par l'achat d'un véhicule neuf plus performant que la moyenne des véhicules neufs.

- Un autre effet peut apparaître, symétriquement, sur les véhicules moins performants : ceux-ci sont moins demandés sur le marché de l'occasion du fait de l'existence de la PAC. Il est donc possible que leur valeur décroisse. Les plus anciens d'entre eux, objet d'une ultime transaction avant leur mise au rebut, pourraient se voir finalement mis au rebut prématurément du fait qu'ils ne trouvent pas preneur. Il s'ensuit ainsi une forme d'effet levier de la PAC se traduisant par la mise au rebut anticipée d'autres véhicules que ceux appartenant aux bénéficiaires de la PAC. C'est ce qu'illustrent les schémas suivants.

Figure 8. Sans prime à la conversion : un véhicule d'occasion de faible performance aurait été acheté

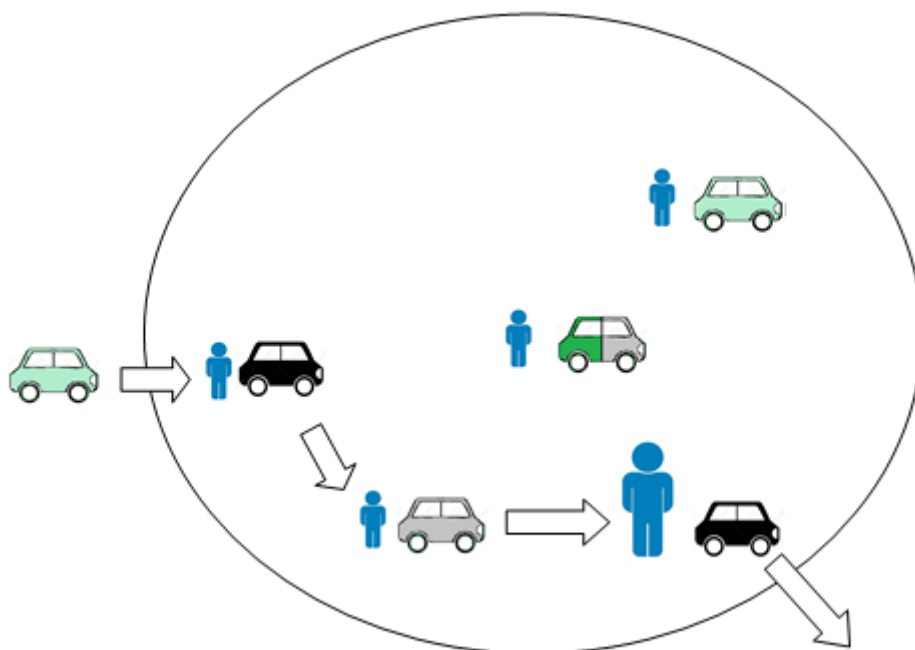
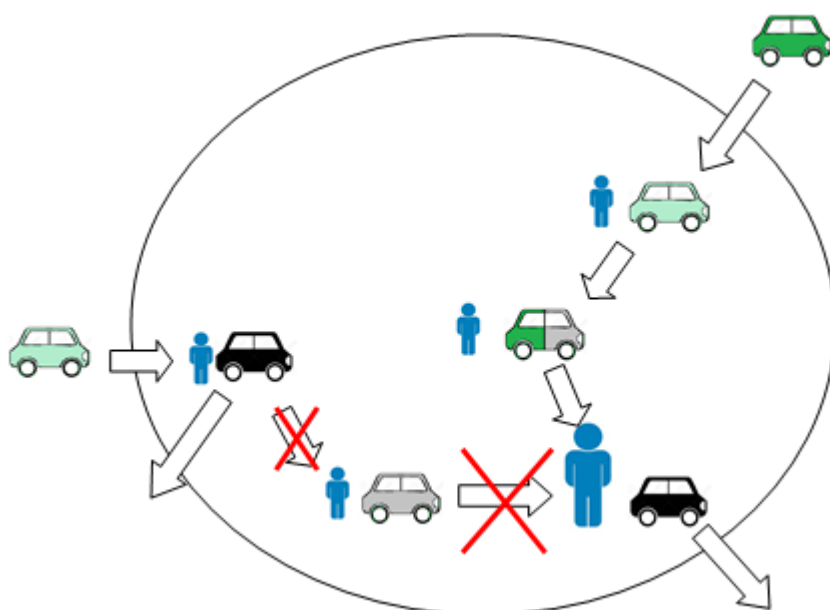


Figure 9. Avec prime à la conversion : en bout de chaîne, un vieux véhicule peu performant ne trouve plus preneur



Au final, au vu de la complexité des effets décrits ici, on est conduit à proposer des hypothèses simplificatrices.

Plusieurs choix peuvent être défendus :

- le véhicule neuf « entrant » a la même performance que le véhicule neuf moyen acheté par l'ensemble des particuliers (soit $112 \text{ gCO}_2/\text{km}$, hypothèse plutôt conservatrice) ;
- le véhicule neuf entrant est plus performant que le véhicule neuf moyen acheté par l'ensemble des particuliers, à hauteur de l'écart observé entre la performance du véhicule d'occasion PAC et celle du véhicule d'occasion moyen ($13 \text{ gCO}_2/\text{km}$), hypothèse plutôt favorable ($99 \text{ gCO}_2/\text{km}$ en moyenne);
- le véhicule neuf entrant est plus performant que les véhicules neufs achetés en moyenne, à hauteur de l'écart observé entre la performance du véhicule neuf PAC et celle du véhicule neuf moyen ($7 \text{ gCO}_2/\text{km}$), ce qui donne 105 gCO_2 en moyenne;
- le véhicule neuf entrant a la même performance que le véhicule d'occasion effectivement acheté ($106 \text{ gCO}_2/\text{km}$ en moyenne)

De façon pragmatique, et faute d'analyse existant sur le sujet, il est décidé de traiter les véhicules d'occasion comme s'ils étaient des véhicules neufs (dernier choix). Cette hypothèse correspond à un choix intermédiaire parmi les choix listés, et a l'avantage de la simplicité puisqu'on dispose de l'information sur le véhicule acheté d'occasion. Les économies de carburant et de CO₂ sont traitées de la même manière que pour les véhicules neufs.

Prise en compte du coût d'opportunité des fonds publics (COFP)

Il a été supposé ici que le COFP associé au versement des primes n'a pas à être pris en compte du fait que cette subvention est financée par le malus payé sur les véhicules les plus émetteurs en CO₂. Si cette hypothèse était infirmée, les primes représentant 450 M€, le COFP s'élèverait à 90 M€ (20 % de la subvention).

Concernant l'impact sur les finances publiques, il conviendrait cependant de prendre en compte également l'impact sur les recettes de TVA. En effet, l'anticipation des achats de véhicules induit une anticipation des recettes de TVA associées. Les achats de véhicule représentent un montant de 3,3 Md€. La TVA associée représente donc 660 M€. Ce montant est perçu 1,6 an en avance, et en lui appliquant le COFP, représente donc un bénéfice de 50 M€ ($4,5 \% * 1,6 * 660 \text{ M€}$).

Au total, le bilan socio-économique demeurerait donc positif en tenant compte du COFP.

3.2 DONNÉES UTILISÉES ET CALCULS EFFECTUÉS

La base fournie par l'Agence des services de paiement (ASP) comporte 192 376 observations et renseigne pour chaque acquéreur ayant reçu la PAC :

- La date de décision de l'attribution
- Le code postal de résidence de l'acquéreur
- Les caractéristiques du véhicule mis au rebut : année de 1ère d'immatriculation, motorisation
- Les caractéristiques du véhicule acheté : norme euro, motorisation, émission de CO₂, prix d'achat
- Les caractéristiques de l'acquéreur : Imposable ou non, personne morale ou personne physique
- Des caractéristiques sur l'achat : achat du véhicule à un particulier ou un concessionnaire, l'acquéreur a-t-il également touché un bonus écologique pour l'achat du nouveau véhicule ou seulement la PAC

La base de données a été appariée avec une base INSEE contenant la population, la surface et la densité de population de la commune de résidence de l'acquéreur ainsi que la typologie des aires urbaines de l'INSEE.

Calcul des coûts de consommation de carburant :

Les consommations de carburant (en l / km) des véhicules achetés ont été calculées à partir des grammages de CO₂ indiqués par le constructeur. Un facteur correctif de 1,35 a été appliqué pour tenir compte de l'écart entre les émissions CO₂ théoriques et réelles.

Les consommations des véhicules mis au rebut ont été estimées à partir d'hypothèses simplificatrices. Elles sont estimées à partir des consommations des véhicules achetés, en supposant que le véhicule mis au rebut était de catégorie similaire mais consommait davantage ? du fait du progrès technologique observé entre la date d'immatriculation du véhicule mis au rebut et celle du véhicule acquis, plus récent donc moins énergivore². Ainsi, à partir des données de consommation du parc de 1990 à 2017 (Données CCTN 2018, CGDD/SDES), il apparaît que la baisse de consommation annuelle est de 0,4 % pour les véhicules diesel et de 0,7 % pour les véhicules essence. Toutefois ces données concernent le parc et pas les véhicules neufs et ne sont donc pas totalement satisfaisantes.

Le CITEPA utilise la méthodologie COPERT pour estimer les consommations réelles des véhicules neufs à partir des données constructeurs. Les tableaux suivants fournissent les estimations du CITEPA.

² On applique la formule suivante : émission de CO₂ (en g CO₂/km) / facteur d'émission (en g CO₂/l) / 10 x taux de baisse de consommation ^ (année d'immatriculation du véhicule acheté – année d'immatriculation du véhicule mis au rebut).

Partie 3- Méthodologie

Tableau 24. Cylindrée, masse et consommation unitaire moyenne constructeur (FCTA) et réelle (Fcinuse) par année pour les véhicules particuliers essence (en l /100km)

| Essence année | Cylindrée (cm3) | Masse (kg) | FCTA (l/100km) | Fcinuse (l/100km) (conso réelle) |
|---------------|----------------------------|------------|----------------|----------------------------------|
| 1996 | 1 385 | 964 | 7,32 | 7,55 |
| 1997 | 1 434 | 1 010 | 7,34 | 7,63 |
| 1998 | 1 436 | 1 025 | 7,24 | 7,59 |
| 1999 | 1 458 | 1 040 | 7,12 | 7,54 |
| 2000 | 1 459 | 1 110 | 7,13 | 7,63 |
| 2001 | 1 487 | 1 126 | 7,02 | 7,59 |
| 2002 | 1 488 | 1 136 | 6,93 | 7,54 |
| 2003 | 1 482 | 1 147 | 6,91 | 7,54 |
| 2004 | 1 479 | 1 162 | 6,81 | 7,49 |
| 2005 | 1 470 | 1 165 | 6,79 | 7,48 |
| 2006 | 1 440 | 1 158 | 6,56 | 7,31 |
| 2007 | 1 448 | 1 171 | 6,47 | 7,27 |
| 2008 | 1 359 | 1 164 | 6,04 | 6,95 |
| 2009 | 1 278 | 1 109 | 5,62 | 6,58 |
| 2010 | 1 304 | 1 109 | 5,46 | 6,49 |
| 2011 | 1 321 | 1 129 | 5,42 | 6,49 |
| 2012 | 1 330 | 1 153 | 5,32 | 6,46 |
| 2013 | 1 279 | 1 157 | 5,02 | 6,25 |
| 2014 | 1 246 | 1 137 | 4,87 | 6,12 |
| 2015 | 1 239 | 1 159 | 4,76 | 6,08 |
| 2016 | 1 262 | 1 188 | 4,77 | 6,12 |
| 2017 | 1 261 | 1 202 | 4,78 | 6,15 |
| | Evolution 96-2017 | | | -19% |
| | Evolution moyenne annuelle | | | -1,0% |

Tableau 25. Cylindrée, masse et consommation unitaire moyenne constructeur (FCTA) et réelle (Fcinuse) par année pour les véhicules particuliers diesel (en l /100km)

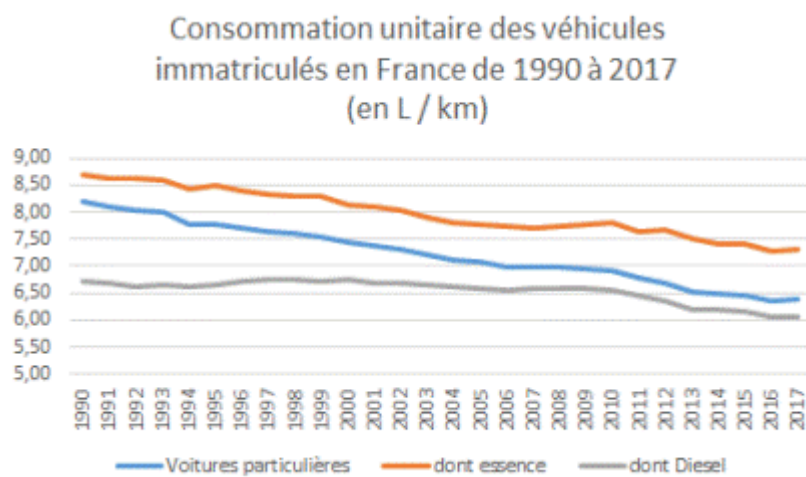
| Diesel année | Cylindrée (cm3) | Masse (kg) | FCTA (l/100km) | Fcinuse (l/100km) (conso réelle) |
|--------------|----------------------------|------------|----------------|-------------------------------------|
| 1996 | 1 935 | 1 196 | 6,66 | 6,71 |
| 1997 | 1 956 | 1 236 | 6,66 | 6,77 |
| 1998 | 1 954 | 1 259 | 6,40 | 6,64 |
| 1999 | 1 951 | 1 266 | 6,11 | 6,46 |
| 2000 | 1 959 | 1 338 | 5,92 | 6,44 |
| 2001 | 1 954 | 1 354 | 5,82 | 6,39 |
| 2002 | 1 919 | 1 364 | 5,70 | 6,32 |
| 2003 | 1 892 | 1 383 | 5,72 | 6,36 |
| 2004 | 1 837 | 1 402 | 5,61 | 6,3 |
| 2005 | 1 797 | 1 420 | 5,62 | 6,32 |
| 2006 | 1 759 | 1 426 | 5,59 | 6,3 |
| 2007 | 1 765 | 1 448 | 5,59 | 6,33 |
| 2008 | 1 688 | 1 453 | 5,24 | 6,09 |
| 2009 | 1 660 | 1 416 | 5,03 | 5,9 |
| 2010 | 1 651 | 1 412 | 5,43 | 6,15 |
| 2011 | 1 668 | 1 425 | 5,29 | 6,08 |
| 2012 | 1 686 | 1 470 | 5,15 | 6,06 |
| 2013 | 1 669 | 1 441 | 4,86 | 5,82 |
| 2014 | 1 667 | 1 405 | 4,73 | 5,69 |
| 2015 | 1 669 | 1 420 | 4,59 | 5,62 |
| 2016 | 1 675 | 1 430 | 4,49 | 5,57 |
| 2017 | 1 673 | 1 436 | 4,54 | 5,6 |
| | Evolution 96-2017 | | | -17% |
| | Evolution moyenne annuelle | | | -0,9% |

Les évolutions annuelles moyennes pour les véhicules neufs **sont de l'ordre de -1 %**, hypothèse reprise ici.

En l'absence de donnée sur l'année d'immatriculation du véhicule d'occasion acheté, on lui attribue une année d'immatriculation correspondant à sa norme Euro (2017 pour un véhicule Euro6 et 2013 pour un véhicule Euro5).

Lorsque le véhicule mis au rebut (diesel ou essence) n'a pas la même motorisation que le véhicule acquis (diesel ou essence), on applique un facteur correctif de surconsommation de 1,26 quand on passe du diesel à l'essence et l'inverse quand on passe de l'essence au diesel. Ce facteur a été calculé à partir des données CCTN de consommation unitaire du parc de voitures observées sur 1990-2000.

Figure 10. Consommation unitaire des VP immatriculés en France entre 2010 et 2017 (en l / km)



Source : SDES-Bilan de la circulation d'après SDES, CCFA, Setra, Asfa, Kantar-Worldpanel, TNS-Sofres, CPDP (2018)

Dans le cas de l'achat d'un véhicule électrique qui remplace un véhicule thermique, on calcule une consommation théorique moyenne pour le véhicule mis au rebut, en partant de valeurs moyennes pour 2017 de 5,15 l / 100 km pour l'essence et de 4,88 l / 100 km pour le diesel. La consommation du véhicule électrique est supposée de 18 kWh / 100 km.

On calcule ensuite la différence de coût du carburant entre le véhicule acheté et le véhicule au rebut en prenant en compte le prix du carburant moyen à la pompe en France métropolitaine en novembre 2018 (soit 1,52 € TTC / l ou 0,58 € / l HTT pour l'essence et 1,44 € / l TTC ou 0,61 € / l HTT pour le diesel).

Il convient de préciser qu'il n'est pas considéré ici d'impact de l'âge et de l'usage du véhicule sur sa consommation et ses émissions de CO₂. Il n'existe pas à notre connaissance de facteur de détérioration pour la consommation des véhicules. Les facteurs pouvant influencer la consommation (rendement) au cours du temps sont :

- En positif : le rodage des pièces mécaniques en contact qui améliore la consommation rapidement au début mais également sensiblement jusqu'à des kilométrages élevés (> 100 000 km) ;
- En négatif : un entretien ou des choix de consommables mal adapté : viscosité de l'huile moteur, type de pneumatique et niveau de gonflage, climatisation.

Les défauts d'entretien sur les freins (grippage d'étrier), la liaison au sol, les systèmes d'allumage, d'injection ou de dépollution (EGR, catalyseur, filtre à particule), les éléments de carrosserie (SCx) qui peuvent avoir un impact sur la consommation sont normalement détectés aujourd'hui par le contrôle technique. Un véhicule entretenu correctement et utilisant les bonnes pièces d'usure pourrait donc même voir sa consommation s'améliorer en utilisant notamment les nouveaux produits (pneus, huile).

Hypothèse de surperformance des véhicules acquis avec la PAC

Il est considéré ici que les bénéficiaires de la PAC acquièrent des véhicules plus performants de 6 % que ceux qu'ils auraient acquis sans la PAC. Ce changement de comportement induit des bénéfices au-delà de la durée d'anticipation qu'il s'agit de prendre en compte.

Ce gain de 6 % correspond à l'écart d'émission unitaire moyenne entre les véhicules neufs achetés par les particuliers pour l'ensemble des particuliers et ceux achetés avec la PAC.

Tableau 26. Emission moyenne des véhicules neufs et d'occasion achetés par les particuliers avec ou sans PAC (en gCO₂/km)

| Types de véhicules acquis | gCO ₂ /km |
|--|----------------------|
| Véhicules neufs achetés par des particuliers* | 112 |
| Véhicules neufs achetés avec PAC | 105 |
| Véhicules d'occasion achetés par des particuliers et vérifiant les critères d'éligibilité de la PAC* | 119 |
| Véhicules d'occasion achetés avec PAC | 106 |

* Source : calculs CGDD, enquête Kantar Sofres 2018

Sur le neuf, on observe un écart moyen de 7 gCO₂/km : c'est l'écart entre les véhicules neufs acquis par des bénéficiaires de la PAC l'ensemble des véhicules neufs acquis par des particuliers.

Sur l'occasion, l'écart est de 13 gCO₂/km : c'est l'écart entre les véhicules d'occasion acquis par des bénéficiaires de la PAC l'ensemble des véhicules d'occasion achetés par des particuliers.

Compte tenu de la complexité des phénomènes en jeu autour de l'effet de la PAC lorsque l'acquéreur choisit un véhicule d'occasion, il a été décidé de traiter les véhicules d'occasion comme s'ils étaient neufs. On considère donc un écart de 7 gCO₂/km pour tous les cas. Il est donc supposé des gains correspondant à cet écart, en matière de consommation et de CO₂, après la période d'anticipation et jusqu'à la fin de vie du véhicule acquis dans le cadre de la PAC.

Le coût du carburant, du CO₂ et les taxes sont supposés constants pour simplifier l'analyse. Les gains futurs en carburant sont actualisés, au taux de 4,5 % pour le bilan socio-économique, et 8 % pour le bilan pour l'utilisateur. Les gains en CO₂ ne sont pas actualisés.

À l'achat de véhicules plus performants correspond un surcoût qu'il convient de prendre en compte. **On supposera ici un surcoût d'achat des véhicules de 500€ HTT.**

À noter que pour le VE, il est supposé que la PAC n'a pas d'influence sur la performance du véhicule (il n'y a donc pas de gain futur), ni sur son coût.

Calcul des coûts d'émission de CO₂ :

Les émissions de CO₂ (en gCO₂ / km) des véhicules acquis sont calculées à partir des données constructeurs. Un facteur correctif de 1,35 a été appliqué pour tenir compte de l'écart entre les émissions CO₂ théoriques et réelles. À ces émissions à la combustion sont ajoutées les émissions « amont » en utilisant les facteurs d'émissions amont relatifs à la production d'énergie pour la phase amont (soit 0,58 kgCO₂/l pour le diesel et 0,47 kgCO₂/l pour l'essence). Les émissions de CO₂ des véhicules mis au rebut sont calculées à partir des consommations reconstituées comme précédemment, en appliquant les facteurs d'émissions à la combustion (soit 2,49 kgCO₂/l pour le diesel et 2,24 kgCO₂/l pour l'essence) ainsi que les facteurs d'émission « amont ».

Les émissions de CO₂ des véhicules électriques sont nulles pour la combustion et pour la phase amont, le contenu CO₂ de l'électricité est de 50 g CO₂/kWh. On calcule ensuite la différence d'émissions de CO₂ entre un véhicule mis au rebut et un véhicule neuf.

La valeur du CO₂ utilisée est de 54 €/t CO₂ (valeur tutélaire recommandée pour 2018 par le rapport Quinet).

Calcul des coûts d'émission de NOx :

Les émissions de NOx des véhicules sont évaluées à partir des fichiers SECTEN du CITEPA en fonction des normes EURO des véhicules.

Partie 3- Méthodologie

On prend en compte directement les normes Euro des véhicules achetés. Pour les véhicules mis au rebut, on déduit la norme Euro à partir de l'année d'immatriculation.

La valeur actualisée de la valeur tutélaire des NOx recommandé par le rapport Quinet est de 12 327 €2015 / t (en prenant en compte une croissance du PIB de 1,3 % / an). Elle est unique pour tout le territoire. Par exemple pour un véhicule essence immatriculé en 1996, donc de norme Euro1, le facteur d'émission est de 0,052 g/ km.

Le coût des émissions de NOx en € / km est donc = facteur d'émission du véhicule X valeur tutélaire / 10⁶. On calcule ensuite la différence de coût entre le véhicule mis au rebut et le véhicule acquis.

Tableau 27. Facteurs d'émission pour les NOx (en g/km)

| VP essence 1,4 à 2 l | | VP diesel 1,4 à 2 l | |
|-----------------------------|-------|------------------------|-------|
| Pre-ECE VP (...-1971) | 2,784 | Pre-Euro VP (...-1992) | 0,560 |
| ECE 15/00-01 VP (1972-1976) | 2,807 | Euro 1 VP (1993-1996) | 0,690 |
| ECE 15/02 VP (1977-1981) | 2,762 | Euro 2 VP (1997-2000) | 0,704 |
| ECE 15/03 VP (1982-1986) | 2,909 | Euro 3 VP (2001-2004) | 0,783 |
| ECE 15/04 VP (1987-1992) | 2,994 | Euro 4 VP (2005-2010) | 0,578 |
| Euro 1 VP (1993-1996) | 0,552 | Euro 5 VP (2011-2015) | 0,598 |
| Euro 2 VP (1997-2000) | 0,296 | Euro 6 VP (2016-2018) | 0,206 |
| Euro 3 VP (2001-2004) | 0,118 | Euro 6c VP (2019-2025) | 0,117 |
| Euro 4 VP (2005-2010) | 0,065 | | |
| Euro 5 VP (2011-2015) | 0,051 | | |
| Euro 6 VP (2016-2018) | 0,053 | | |
| Euro 6c VP (2019-2025) | 0,055 | | |

Source : CITEPA 2017

Calcul des coûts d'émission de PM_{2,5}

Les émissions de PM_{2,5} des véhicules sont également évaluées à partir des fichiers SECTEN du CITEPA en fonction des normes EURO des véhicules. On procède de la même manière que pour les NOx pour les facteurs d'émission des véhicules. Dans le cas des particules, on prend en compte pour toutes les motorisations les facteurs d'émission liés à la combustion (nul pour le véhicule électrique) et liés à l'abrasion.

Tableau 28. Facteurs d'émission pour les PM_{2,5} (en g/km)

| | VP Essence | | | VP Diesel | |
|--------------|-------------|-------------|--------------|-------------|-------------|
| | comb | Abr | | comb | Abr |
| | mg/(veh.km) | mg/(veh.km) | | mg/(veh.km) | mg/(veh.km) |
| avant Euro 1 | 2,72 | 11,13 | avant Euro 1 | 221,68 | 10,86 |
| Euro 1 | 3,28 | 11,09 | Euro 1 | 93,55 | 10,81 |
| Euro 2 | 3,28 | 11,10 | Euro 2 | 59,76 | 10,81 |
| Euro 3 | 2,11 | 11,07 | Euro 3 | 52,57 | 10,82 |
| Euro 4 | 2,10 | 11,15 | Euro 4 | 44,85 | 10,84 |
| Euro 5 | 2,37 | 11,21 | Euro 5 | 2,75 | 10,85 |
| Euro 6 | 2,42 | 11,22 | Euro 6 | 2,14 | 10,84 |

Facteur d'émissions du transport routier par niveau de dépollution - France Métropole - Compatible CRF et NFR, CITEPA (2017)

La valeur tutélaire des particules fines dépend de la densité de population. Comme proxy, on suppose que le véhicule roule essentiellement dans la commune indiquée dans la base de données et renseignant le domicile de l'acheteur. On se base sur la valeur tutélaire définie par la Commission Quinet (2013) qui augmente avec la densité de population. Par exemple la valeur tutélaire actualisée pour l'urbain diffus est de 229 761 €/2015 / t de PM_{2,5}. On divise ensuite cette valeur par la médiane de la classe de densité correspondant à la zone de circulation pour l'urbain diffus soit 250 habitants au km². Cela nous permet d'obtenir une valeur tutélaire moyenne de 918 €/t par habitant/km².

Le coût des émissions de particules est donc = valeur tutélaire moyenne / habitant X (facteur d'émission combustion + facteur d'émission abrasion) / 10⁹. On calcule ensuite la différence de coût entre le véhicule mis au rebut et le véhicule acquis.

L'hypothèse que le véhicule roule dans sa commune ne semble pas introduire de biais global important au vu des résultats. On observe en effet (partie résultats détaillés) que la densité moyenne des communes où vivent les acquéreurs de véhicules est de l'ordre de 1000 hab./km². Or, d'après une estimation du CGDD à partir du modèle MODEV, la densité moyenne des circulations des véhicules particuliers est également de l'ordre de 1 200 hab/km² (cf. tableau ci-dessous).

Tableau 29. Répartition du trafic en fonction des milieux de circulation définis par leur densité (en %)

| Zone (définition rapport Quinet) | Densité moyenne de la zone (cf. Rapport Quinet). | Répartition du trafic |
|----------------------------------|--|-----------------------|
| Interurbain | 25 | 12% |
| urbain diffus | 250 | 51% |
| urbain diffus | 750 | 15% |
| urbain dense | 2250 | 12% |
| urbain très dense | 6750 | 10% |
| Moyenne pondérée de la densité | | 1188 |

Calcul des coûts d'entretien

À partir des données de l'enquête Kantar SOFRES relatives à l'utilisation des VP par les ménages en 2018, on déduit des coûts d'entretien moyens pour les véhicules essence et diesel pour les normes Euro6, Euro5 et pour les véhicules de norme antérieure à Euro5. Dans le cas du véhicule électrique, on fait l'hypothèse que ces coûts sont 20 % inférieurs à un véhicule Euro6 (cf. THEMA sur les voitures électriques).

Par exemple, le coût pour un véhicule Euro5 est de 0,0107 € / km. On calcule ensuite la différence de coût entre le véhicule mis au rebut et le véhicule acquis.

Tableau 30. Dépenses d'entretien en fonction de la norme Euro

| | Vieux | Récents | |
|-------------------------|--------|---------|--------|
| | | EURO 5 | EURO 6 |
| Kilométrage annuel | 7458 | 14033 | 12 753 |
| Coût d'entretien (€/km) | 0,0315 | 0,0237 | 0,0107 |

Source : calculs CGDD, enquête Kantar Sofres 2018

Partie 3- Méthodologie

Annexes

Tableaux détaillés de statistique descriptive de la base de données

Historique du dispositif



A ANNEXES**A.1 TABLEAUX DÉTAILLÉS DE STATISTIQUE DESCRIPTIVE DE LA BASE DE DONNÉES**

Les données transmises par l'Agence des Services de Paiement (ASP) contiennent 253 412 dossiers. Elles ont été appariées, grâce au code INSEE fourni pour le bénéficiaire de la PAC, avec la base de données des communes de l'Insee, afin d'obtenir la densité de population et la taille la commune de rattachement du bénéficiaire. L'appariement n'a pu se faire pour 640 dossiers, auxquels a été attribuée une densité de 900 hab/km² correspondant à la moyenne pour l'ensemble des dossiers.

Les tableaux suivants présentent des données brutes permettant de caractériser les véhicules acquis, mis au rebut, le caractère imposable ou non du bénéficiaire et la densité de sa commune de résidence (la densité de population est un paramètre clef de l'évaluation socio-économique, car elle impacte positivement le gain en matière de pollution aux particules fines).

| Obs. | Emissions véhicule acquis (gCO ₂ /km) | Prix voiture (€) | Densité (hab./km ²) |
|----------|--|------------------|---------------------------------|
| 100,00 % | 106,1 | 13200 | 991 |

À titre de comparaison, la densité moyenne des communes où sont situées les VP en France est comparable : 1500 habitants par km² (Source : données enquête Kantar Sofres 2017).

| Véhicule neuf ? | Obs. | Prix voiture (€) | Emissions véhicule acquis (gCO ₂ /km) | Densité (hab./km ²) |
|-----------------|---------|------------------|--|---------------------------------|
| Non | 60,90 % | 11328 | 106,8 | 928 |
| Oui | 39,1% | 16112 | 105,0 | 1088 |

Annexes

| Classe Euro du véhicule acquis | Obs. | Part de véhicule neuf | Emissions (gCO ₂ / km) | Prix voiture (€) | Densité |
|--------------------------------|-------|-----------------------|-----------------------------------|------------------|---------|
| EURO6 | 63,1% | 58,7% | 108,3 | 14959 | 1037 |
| EURO5 | 32,0% | 0,3% | 109,1 | 9500 | 885 |
| EURO4 | 1,1% | 0,2% | 114,9 | 4178 | 1346 |
| NULL | 2,1% | 87,7% | 1,2 | 24836 | 1107 |
| NP | 1,5% | 8,7% | 89,4 | 9322 | 829 |
| NA | 0,1% | 1,0% | 111,6 | 4097 | 1486 |

| Acquéreur imposable ou non | Obs. | Part de véhicule neuf | Prix voiture (€) | Emissions (gCO ₂ / km) | Densité (hab./km ²) |
|----------------------------|-------|-----------------------|------------------|-----------------------------------|---------------------------------|
| ACQUEREUR IMPOSABLE | 28,3% | 50,9% | 14800 | 102,2 | 1261 |
| ACQUEREUR NON IMPOSABLE | 71,7% | 34,5% | 12570 | 107,6 | 884 |

| Véhicule neuf? | Acquéreur imposable ou non | Obs. | Prix voiture (€) | Emissions (gCO ₂ / km) | Densité (hab./km ²) |
|----------------|----------------------------|-------|------------------|-----------------------------------|---------------------------------|
| non | ACQUEREUR IMPOSABLE | 13,9% | 11969 | 107,0 | 1154 |
| non | ACQUEREUR NON IMPOSABLE | 47,0% | 11138 | 106,7 | 862 |
| oui | ACQUEREUR IMPOSABLE | 14,4% | 17531 | 97,7 | 1364 |
| oui | ACQUEREUR NON IMPOSABLE | 24,8% | 15287 | 109,3 | 928 |

| Motorisation du véhicule acquis | Obs. | Part de véhicule neuf | Prix voiture (€) | Emissions (gCO ₂ / km) | Densité (hab./km ²) |
|---------------------------------|-------|-----------------------|------------------|-----------------------------------|---------------------------------|
| AUTRES | 2,6% | 52,5% | 18207 | 90,3 | 1373 |
| GAZOLE | 48,3% | 15,6% | 12879 | 106,0 | 762 |
| ESSENCE | 46,9% | 60,3% | 12700 | 112,2 | 1200 |
| VE | 2,3% | 86,6% | 24620 | 0,0 | 1091 |

Annexes

| Motorisation du véhicule acquis | Acquéreur imposable ou non | Obs. | Part de véhicule neuf | Prix voiture (€) | Emissions (gCO ₂ / km) | Densité (hab./km ²) |
|---------------------------------|----------------------------|-------|-----------------------|------------------|-----------------------------------|---------------------------------|
| AUTRES | ACQUEREUR IMPOSABLE | 1,0% | 62,5% | 20364 | 86,8 | 1752 |
| AUTRES | ACQUEREUR NON IMPOSABLE | 1,6% | 46,6% | 16918 | 92,5 | 1147 |
| GAZOLE | ACQUEREUR IMPOSABLE | 10,3% | 23,5% | 14386 | 106,5 | 785 |
| GAZOLE | ACQUEREUR NON IMPOSABLE | 38,0% | 13,4% | 12471 | 105,9 | 756 |
| ESSENCE | ACQUEREUR IMPOSABLE | 15,3% | 63,6% | 13462 | 111,9 | 1559 |
| ESSENCE | ACQUEREUR NON IMPOSABLE | 31,6% | 58,8% | 12331 | 112,3 | 1026 |
| VE | ACQUEREUR IMPOSABLE | 1,7% | 94,7% | 25997 | 0,0 | 1178 |
| VE | ACQUEREUR NON IMPOSABLE | 0,6% | 61,5% | 20313 | 0,0 | 820 |

| Motorisation du véhicule acquis | Véhicule neuf | Obs. | Emissions (gCO ₂ / km) | Prix voiture (€) | Densité (hab./km ²) |
|---------------------------------|---------------|-------|-----------------------------------|------------------|---------------------------------|
| AUTRES | non | 1,2% | 93,7 | 13783 | 1356 |
| AUTRES | oui | 1,4% | 87,3 | 22207 | 1389 |
| GAZOLE | non | 40,8% | 105,9 | 11588 | 776 |
| GAZOLE | oui | 7,5% | 106,8 | 19868 | 689 |
| ESSENCE | non | 18,6% | 111,3 | 10627 | 1236 |
| ESSENCE | oui | 28,3% | 112,7 | 14062 | 1176 |
| VE | non | 0,3% | 0 | 9368 | 796 |
| VE | oui | 2,0% | 0 | 26974 | 1136 |

Annexes

| Motorisation du véhicule acquis | Véhicule neuf | Acquéreur imposable ou non | Obs. | Emissions (gCO ₂ / km) | Prix voiture (€) | Densité (hab./km ²) |
|---------------------------------|---------------|----------------------------|--------|-----------------------------------|------------------|---------------------------------|
| AUTRES | non | ACQUEREUR IMPOSABLE | 0,36% | 91,4 | 14798 | 1825 |
| AUTRES | non | ACQUEREUR NON IMPOSABLE | 0,86% | 94,7 | 13356 | 1159 |
| AUTRES | oui | ACQUEREUR IMPOSABLE | 0,60% | 84,0 | 23710 | 1708 |
| AUTRES | oui | ACQUEREUR NON IMPOSABLE | 0,75% | 89,9 | 21002 | 1133 |
| GAZOLE | non | ACQUEREUR IMPOSABLE | 7,86% | 106,0 | 12450 | 810 |
| GAZOLE | non | ACQUEREUR NON IMPOSABLE | 32,90% | 105,9 | 11382 | 768 |
| GAZOLE | oui | ACQUEREUR IMPOSABLE | 2,42% | 108,1 | 20673 | 705 |
| GAZOLE | oui | ACQUEREUR NON IMPOSABLE | 5,11% | 106,2 | 19486 | 682 |
| ESSENCE | non | ACQUEREUR IMPOSABLE | 5,56% | 111,1 | 11147 | 1602 |
| ESSENCE | non | ACQUEREUR NON IMPOSABLE | 13,02% | 111,4 | 10405 | 1080 |
| ESSENCE | oui | ACQUEREUR IMPOSABLE | 9,72% | 112,3 | 14785 | 1535 |
| ESSENCE | oui | ACQUEREUR NON IMPOSABLE | 18,55% | 112,9 | 13682 | 989 |
| VE | non | ACQUEREUR IMPOSABLE | 0,09% | 0 | 9385 | 870 |
| VE | non | ACQUEREUR NON IMPOSABLE | 0,21% | 0 | 9360 | 764 |
| VE | oui | ACQUEREUR IMPOSABLE | 1,63% | 0 | 26932 | 1195 |
| VE | oui | ACQUEREUR NON IMPOSABLE | 0,34% | 0 | 27177 | 854 |

Energie du véhicule mis au rebut.

| Obs. | Age | Densité (hab./km ²) |
|---------|------|---------------------------------|
| 100,00% | 18,6 | 990,7 |

| Energie du véhicule mis au rebut | Obs. | Age | Densité (hab./km ²) |
|----------------------------------|-------|------|---------------------------------|
| GAZOLE | 80,4% | 17,3 | 914 |
| ESSENCE | 19,5% | 23,8 | 1307 |
| AUTRES | 0,1% | 24,3 | 728 |

| Energie du véhicule mis au rebut | Acquéreur imposable ou non | Age du véhicule mis au rebut | Obs. | Part de véhicule Neuf dans les véhicules acquis | Emissions (gCO ₂ / km) du véhicule acquis | Prix voiture (€) acquise | Densité (hab./km ²) |
|----------------------------------|----------------------------|------------------------------|-------|---|--|--------------------------|---------------------------------|
| GAZOLE | ACQUEREUR IMPOSABLE | 20,0 | 19,0% | 49,3% | 99,7 | 15402 | 1076 |
| GAZOLE | ACQUEREUR NON IMPOSABLE | 16,4 | 61,3% | 32,9% | 107,4 | 12714 | 864 |
| ESSENCE | ACQUEREUR IMPOSABLE | 23,8 | 9,2% | 54,2% | 107,5 | 13558 | 1644 |
| ESSENCE | ACQUEREUR NON IMPOSABLE | 23,8 | 10,3% | 43,8% | 108,7 | 11716 | 1008 |
| AUTRES | ACQUEREUR IMPOSABLE | 24,4 | 0,0% | 42,7% | 102,4 | 14480 | 877 |
| AUTRES | ACQUEREUR NON IMPOSABLE | 24,2 | 0,1% | 35,4% | 105,1 | 12645 | 623 |

A.2 HISTORIQUE DU DISPOSITIF

La PAC a été mise en place en avril 2015 suite à la publication du décret n° 2014-1672 du 30 décembre 2014 instituant une aide à l'acquisition et à la location des véhicules peu polluants pour la mise au rebut d'un véhicule immatriculé avant 2001. Elle a pris la forme d'une surprime de 3 700 € complémentaire au bonus de 6 700 € permettant d'atteindre la somme symbolique de 10 000 € pour l'achat d'un véhicule électrique neuf. Le dispositif prévoyait également une aide de 2 500 € pour l'achat d'un véhicule hybride rechargeable neuf. Le dispositif était complété par une surprime de 500 € pour les ménages non imposables pour l'achat d'un véhicule neuf de classe Euro6 émettant moins de 110 gCO₂/km. En 2015, la prime a été versée à plus de 3 300 bénéficiaires.

En 2016, les montants des aides sont restés inchangés mais concernaient la mise au rebut de véhicules immatriculés avant 2006. La prime pour les ménages non imposables évolue de 500 € à 1 000 €. Elle n'a été versée qu'à 9 600 bénéficiaires alors que la prévision concernait plus de 54 000 bénéficiaires.

En 2017, le dispositif a évolué afin de rendre éligible les véhicules utilitaires neufs de moins de 3,5 tonnes. La prime a augmenté de 3 700 € à 4 000 € pour l'achat d'un véhicule électrique neuf. Elle n'a été versée qu'à 7 900 bénéficiaires.

En 2018, les conditions d'éligibilité ont évolué. Pour le diesel elles variaient en fonction de la situation fiscale des demandeurs : pour les personnes imposables sur le revenu, reprise d'un véhicule diesel immatriculé avant 2001, pour les personnes non imposables, reprise d'un véhicule diesel immatriculé avant 2006. Le dispositif rendait également éligible le vieux véhicules essences (immatriculés avant 1997) quelle que soit la situation fiscale. Le nouveau véhicule pouvait être acheté neuf ou d'occasion, et même loué (en LOA ou LLD d'une durée minimum de 2 ans) et pouvait fonctionner à l'essence, au gazole ou à l'électricité. Seules conditions : la voiture ne devait pas dépasser les 130 g/km de CO₂ et disposer d'une vignette Crit'Air 1 ou 2. Le montant de la prime variait également en fonction de la situation fiscale du foyer. Pour les personnes imposables, l'aide s'élevait à 1 000 €. Elle atteignait 2 000 € pour les foyers non imposables. Pour l'achat d'un véhicule électrique neuf, l'aide passait à 2 500 € sans condition de revenus. **Près de 250 000 dossiers ont été retenus.**

Annexes

Index des tableaux et graphiques



Index des tableaux et graphiques

| | |
|--|----|
| Tableau 1. Bilan socio-économique (HTT)..... | 24 |
| Tableau 2. Bilan pour les usagers (TTC)..... | 24 |
| Tableau 3. Bilan socio-économique, moyenne pour un véhicule (HTT)..... | 25 |
| Tableau 4. Bilan pour l'usager, moyenne pour un véhicule (TTC)..... | 25 |
| Figure 1. Distribution des bénéficiaires socio-économiques rangés par ordre croissant avec mention de la zone géographique..... | 26 |
| Tableau 5. Gains environnementaux (en tonnes, non actualisés)..... | 26 |
| Tableau 6. Bilan socio-économique (gain si +) en fonction de la densité urbaine, moyenne pour un véhicule (en €)..... | 27 |
| Tableau 7. Bilan pour l'usager (gain si +) en fonction de la densité urbaine, moyenne pour un véhicule (en €)..... | 27 |
| Tableau 8. Critères retenus pour déterminer la typologie communale..... | 28 |
| Tableau 9. Bilan socio-économique (gain si +) en fonction du changement de motorisation, moyenne pour un véhicule..... | 29 |
| Tableau 10. Bilan pour l'usager (gain si +) en fonction du changement de motorisation, moyenne pour un véhicule..... | 29 |
| Tableau 11. Bilan socio-économique (gain si +) en fonction du changement de motorisation, et du caractère imposable du bénéficiaire, moyenne pour un véhicule..... | 30 |
| Tableau 12. Bilan socio-économique (gain si +) en fonction de la zone et du véhicule mis au rebut, moyenne pour un véhicule..... | 31 |
| Tableau 13. Bilan socio-économique (gain si +) des acquéreurs imposables et non imposables, moyenne pour un véhicule..... | 32 |
| Tableau 14. Bilan pour l'usager (gain si +) des acquéreurs imposables et non imposables, moyenne pour un véhicule..... | 32 |
| Tableau 15. Bilan socio-économique (gain si +) en fonction de la zone et du caractère imposable ou non de l'acquéreur, moyenne pour un véhicule | 33 |
| Tableau 16. Gains environnementaux globaux, en fonction du caractère imposable du bénéficiaire..... | 34 |

| | |
|--|----|
| Tableau 17. Répartition temporelle des gains CO2..... | 34 |
| Tableau 18. Gains environnementaux globaux en fonction de la nature des conversions (en t et % des gains par polluant)..... | 34 |
| Tableau 19. Gains environnementaux moyens pour un véhicule, selon le caractère imposable ou pas du bénéficiaire, moyenne pour un véhicule..... | 35 |
| Tableau 20. Gains environnementaux moyens pour un véhicule, par nature de conversion, moyenne pour un véhicule..... | 35 |
| Tableau 21. Gains environnementaux monétarisés, moyenne pour un véhicule, selon le caractère imposable ou pas du bénéficiaire (€)..... | 36 |
| Tableau 22. Gains environnementaux monétarisés, moyenne pour un véhicule, selon la nature de la conversion (€)..... | 36 |
| Tableau 23. Gains environnementaux monétarisés, moyenne pour un véhicule, selon la zone d'habitation du bénéficiaire (€)..... | 37 |
| Figure 2. Illustration du gain apporté par le renouvellement anticipé du véhicule..... | 42 |
| Figure 3. Illustration du gain apporté par le renouvellement anticipé du véhicule, et prise en compte du fait que le véhicule acheté est plus performant que celui qui aurait été acheté sans la PAC. | 43 |
| Figure 4. Illustration du gain apporté par le renouvellement anticipé du véhicule, en matière de pollution atmosphérique..... | 44 |
| Figure 5. Illustration du gain apporté par le renouvellement anticipé du véhicule, en matière de coût d'entretien..... | 45 |
| Figure 6. Prime à la conversion : effets sur le parc de véhicule, cas de l'achat d'un véhicule neuf..... | 46 |
| Figure 7. Prime à la conversion : effets sur le parc de véhicule, cas de l'achat d'un véhicule d'occasion..... | 47 |
| Figure 8. Sans prime à la conversion : un véhicule d'occasion de faible performance aurait été acheté..... | 48 |
| Figure 9. Avec prime à la conversion : en bout de chaîne, un vieux véhicule peu performant ne trouve plus preneur..... | 49 |

| | |
|---|----|
| Tableau 24. Cylindrée, masse et consommation unitaire moyenne constructeur (FCTA) et réelle (Fcinuse) par année pour les véhicules particuliers essence (en l /100 km)..... | 52 |
| Tableau 25. Cylindrée, masse et consommation unitaire moyenne constructeur (FCTA) et réelle (Fcinuse) par année pour les véhicules particuliers diesel (en l /100 km)..... | 53 |
| Figure 10. Consommation unitaire des VP immatriculés en France entre 2010 et 2017 (en l / km)..... | 54 |
| Tableau 26. Emission moyenne des véhicules neufs et d'occasion achetés par les particuliers avec ou sans PAC (en gCO2/km)..... | 55 |
| Tableau 27. Facteurs d'émission pour les NOx (en g/km)..... | 57 |
| Tableau 28. Facteurs d'émission pour les PM2, 5 (en g/km)..... | 58 |
| Tableau 29. Répartition du trafic en fonction des milieux de circulation définis par leur densité (en%)..... | 59 |
| Tableau 30. Dépenses d'entretien en fonction de la norme Euro..... | 59 |

Conditions générales d'utilisation

Toute reproduction ou représentation intégrale ou partielle, par quelque procédé que ce soit, des pages publiées dans le présent ouvrage, faite sans l'autorisation de l'éditeur ou du Centre français d'exploitation du droit de copie (3, rue Hautefeuille — 75006 Paris), est illicite et constitue une contrefaçon. Seules sont autorisées, d'une part, les reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective, et, d'autre part, les analyses et courtes citations justifiées par le caractère scientifique ou d'information de l'oeuvre dans laquelle elles sont incorporées (loi du 1er juillet 1992 — art. L.122-4 et L.122-5 et Code pénal art. 425).

Dépôt légal : octobre 2019

ISSN : 2552-2272



Le dispositif de prime à la conversion procure des avantages à l'utilisateur et à la collectivité du fait qu'il accélère le remplacement de vieux véhicules par des véhicules moins consommateurs, moins polluants et moins coûteux à entretenir. Le coût découle du surcoût à l'achat lié à la nécessité d'anticiper le remplacement du véhicule et d'en choisir un plus performant que prévu.

Cette étude analyse le dispositif de prime à la conversion sur l'année 2018, à partir de données exhaustives. Elle vise à décrire les conditions dans lesquelles la prime a été attribuée et à dresser un bilan socio-économique ex post du dispositif.



L'analyse montre que le bilan pour la collectivité est positif. L'intérêt environnemental de la mesure, en particulier en matière de réduction de la pollution atmosphérique, est très significatif. Ce résultat est particulièrement vrai pour les acquéreurs non imposables.

Les principaux gains pour l'acquéreur sont les économies de carburant et la réduction des frais d'entretien du véhicule (les véhicules anciens ayant des coûts kilométriques environ deux fois supérieurs). En l'absence de PAC, le gain pour l'ensemble des acquéreurs ne couvrirait pas le coût d'anticipation de l'achat, conduisant à un bilan net négatif.

Primes à la conversion des véhicules particuliers en 2018

Une évaluation socio-économique ex post



commissariat général au développement durable

Service de l'économie, de l'évaluation et de l'intégration du développement durable
Sous-direction de la mobilité et de l'aménagement (MA)
Tour Séquoia

92055 La Défense cedex
Courriel : Ma.Seei.Cgdd@developpement-durable.gouv.fr

www.ecologique-solidaire.fr

